



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



A propos de ce livre

Ceci est une copie numérique d'un ouvrage conservé depuis des générations dans les rayonnages d'une bibliothèque avant d'être numérisé avec précaution par Google dans le cadre d'un projet visant à permettre aux internautes de découvrir l'ensemble du patrimoine littéraire mondial en ligne.

Ce livre étant relativement ancien, il n'est plus protégé par la loi sur les droits d'auteur et appartient à présent au domaine public. L'expression "appartenir au domaine public" signifie que le livre en question n'a jamais été soumis aux droits d'auteur ou que ses droits légaux sont arrivés à expiration. Les conditions requises pour qu'un livre tombe dans le domaine public peuvent varier d'un pays à l'autre. Les livres libres de droit sont autant de liens avec le passé. Ils sont les témoins de la richesse de notre histoire, de notre patrimoine culturel et de la connaissance humaine et sont trop souvent difficilement accessibles au public.

Les notes de bas de page et autres annotations en marge du texte présentes dans le volume original sont reprises dans ce fichier, comme un souvenir du long chemin parcouru par l'ouvrage depuis la maison d'édition en passant par la bibliothèque pour finalement se retrouver entre vos mains.

Consignes d'utilisation

Google est fier de travailler en partenariat avec des bibliothèques à la numérisation des ouvrages appartenant au domaine public et de les rendre ainsi accessibles à tous. Ces livres sont en effet la propriété de tous et de toutes et nous sommes tout simplement les gardiens de ce patrimoine. Il s'agit toutefois d'un projet coûteux. Par conséquent et en vue de poursuivre la diffusion de ces ressources inépuisables, nous avons pris les dispositions nécessaires afin de prévenir les éventuels abus auxquels pourraient se livrer des sites marchands tiers, notamment en instaurant des contraintes techniques relatives aux requêtes automatisées.

Nous vous demandons également de:

- + *Ne pas utiliser les fichiers à des fins commerciales* Nous avons conçu le programme Google Recherche de Livres à l'usage des particuliers. Nous vous demandons donc d'utiliser uniquement ces fichiers à des fins personnelles. Ils ne sauraient en effet être employés dans un quelconque but commercial.
- + *Ne pas procéder à des requêtes automatisées* N'envoyez aucune requête automatisée quelle qu'elle soit au système Google. Si vous effectuez des recherches concernant les logiciels de traduction, la reconnaissance optique de caractères ou tout autre domaine nécessitant de disposer d'importantes quantités de texte, n'hésitez pas à nous contacter. Nous encourageons pour la réalisation de ce type de travaux l'utilisation des ouvrages et documents appartenant au domaine public et serions heureux de vous être utile.
- + *Ne pas supprimer l'attribution* Le filigrane Google contenu dans chaque fichier est indispensable pour informer les internautes de notre projet et leur permettre d'accéder à davantage de documents par l'intermédiaire du Programme Google Recherche de Livres. Ne le supprimez en aucun cas.
- + *Rester dans la légalité* Quelle que soit l'utilisation que vous comptez faire des fichiers, n'oubliez pas qu'il est de votre responsabilité de veiller à respecter la loi. Si un ouvrage appartient au domaine public américain, n'en déduisez pas pour autant qu'il en va de même dans les autres pays. La durée légale des droits d'auteur d'un livre varie d'un pays à l'autre. Nous ne sommes donc pas en mesure de répertorier les ouvrages dont l'utilisation est autorisée et ceux dont elle ne l'est pas. Ne croyez pas que le simple fait d'afficher un livre sur Google Recherche de Livres signifie que celui-ci peut être utilisé de quelque façon que ce soit dans le monde entier. La condamnation à laquelle vous vous exposeriez en cas de violation des droits d'auteur peut être sévère.

À propos du service Google Recherche de Livres

En favorisant la recherche et l'accès à un nombre croissant de livres disponibles dans de nombreuses langues, dont le français, Google souhaite contribuer à promouvoir la diversité culturelle grâce à Google Recherche de Livres. En effet, le Programme Google Recherche de Livres permet aux internautes de découvrir le patrimoine littéraire mondial, tout en aidant les auteurs et les éditeurs à élargir leur public. Vous pouvez effectuer des recherches en ligne dans le texte intégral de cet ouvrage à l'adresse <http://books.google.com>



Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Ford - Messer
Bequest



J. P. HARRIS



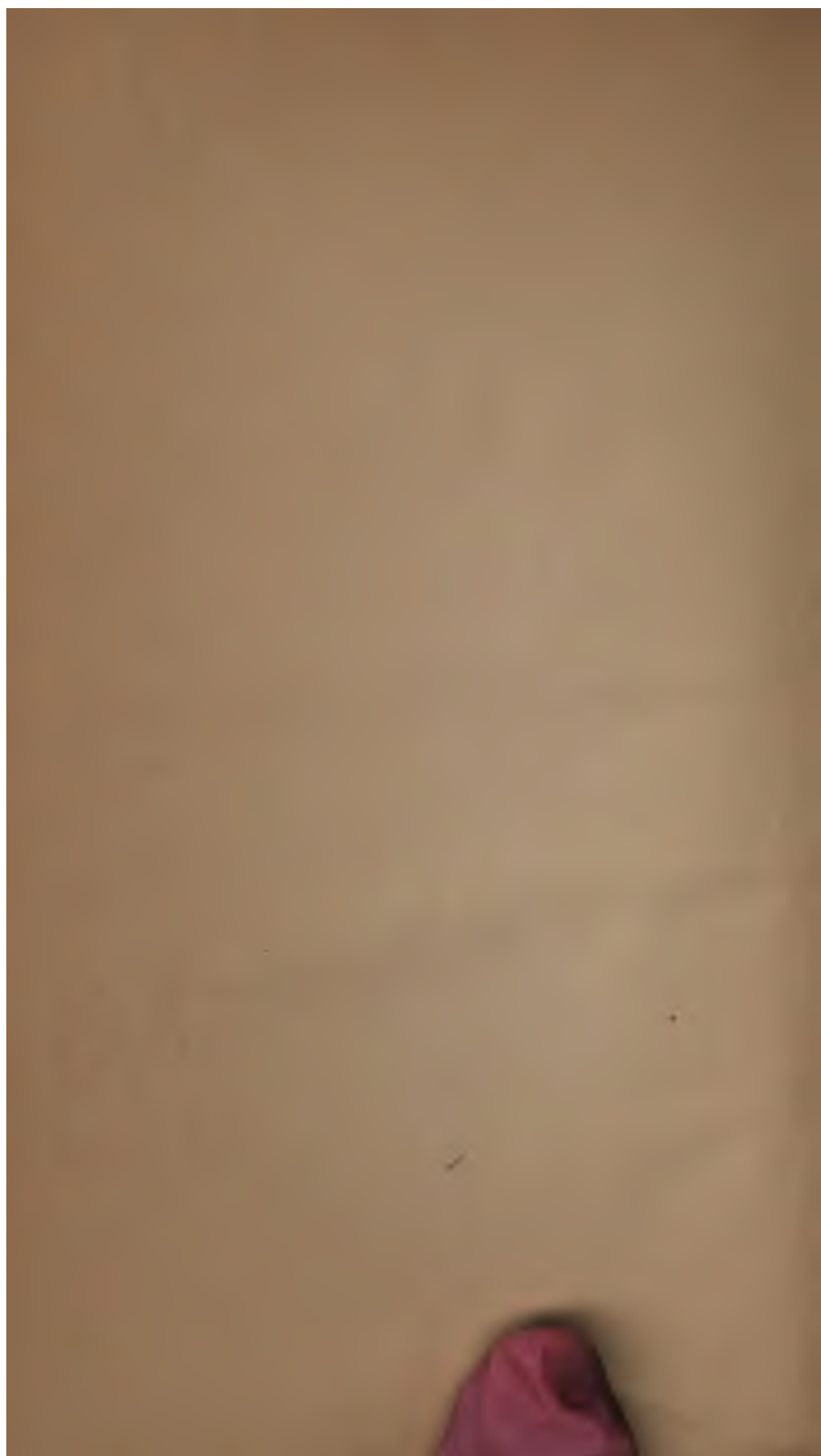


Library of the University of Michigan
Bought with the income
of the
Ford - Messer
Bequest



W. P. F. 1855





SOCIÉTÉ
GÉOLOGIQUE
DE FRANCE.

7

SEANCES ORDINAIRES A PARIS.

Séance du 2 novembre 1835.

PRÉSIDENCE DE M. AMI BOUÉ.

M. de Verneuil remplit les fonctions de secrétaire, vu l'absence des titulaires.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

LE NOBLE, avocat, à Paris, présenté par MM. Michelin et Constant Prévost ;

L'abbé MARIE, chef d'institution à Eccouy, présenté par MM. Virlet et Michelin ;

BOURASSIN, pharmacien à Quimper, présenté par MM. Boué et Bertrand Geslin ;

James YATES, secrétaire de l'Association britannique pour les progrès de la science, à Londres, présenté par MM. Rivière et Boué.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Reboul, son ouvrage intitulé : *Essai de géologie descriptive et historique. — Prolégomènes et période primaire.* In-8°, 276 p. Paris, 1835.

2° De la part de M. Dumont, son ouvrage intitulé : *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège, en réponse à la question suivante : faire la description géologique de la province de Liège ; indiquer les espèces minérales et les fossiles accidentels que l'on y rencontre, avec l'indication des localités et la synonymie des noms sous lesquels les substances déjà connues ont été décrites.* In-4°, 374 p., 2 pl., 1 carte. Bruxelles, 1828.

3° De la part de M. le comte de Mandelsloh, son *Mémoire sur la constitution géologique de l'Albe du Wurtemberg.* In-4°, 42 p., 3 pl.

4° De la part de M. Lecoinge de Laveau, son ouvrage : *Soc. géol. Tom. VII.*

intitulé : *Description de Moscou*. 2 vol. in-8° de 300 à 346 p., 1 plan de Moscou. Moscou, 1835.

5° De la part de M. le professeur Fée, son ouvrage intitulé : *Congrès scientifique de Stuttgart pendant l'automne de 1834*. In-8°, 48 p. (Extrait de la Revue germanique, 1835.)

6° De la part de M. Smith : *Souvenirs de l'assemblée générale tenue par la Société Linnéenne de Normandie, à Bayeux, le 4 juin 1835*. In-8°, 36 p. Caen, 1835.

7° De la part de M. Morin, son *Mémoire sur les Encombrements des ports de mer*. In-8°, 40 p. Saint-Brieux, 1835.

8° De la part de M. Girardin, ses deux ouvrages intitulés :

A. *Mémoire sur les moyens de reconnaître l'existence de l'acide sulfureux dans l'acide hydrochlorique du commerce*. In-8°, 16 p. Rouen, 1835.

B. *Quelques conseils aux cultivateurs, à propos de la sécheresse qui règne depuis deux ans dans le département de la Seine-Inférieure*. In-8°, 34 p. Rouen, 1835.

9° De la part de M. Simon : *Note sur quelques antiquités trouvées à Metz*. In-8°, 12 p. (Extrait des Mémoires de l'Académie de Metz, 1835.)

10° De la part de M. Bunel, son ouvrage intitulé : *Description et usage du syzmagraphe*. In-8°, 12 p., 1 pl. Paris, 1835.

11° De la part de M. Lyell, la quatrième édition de son ouvrage intitulé : *Principles of geology*. 4 vol. in-8°, enrichis de vignettes sur bois. Londres, 1835.

12° De la part de M. Featherstonhaugh, son ouvrage intitulé : *Geological report of an examination made in 1834, of the elevated country betwer the Missouri and Red-Rivers*. (Rapport géologique sur le relevé fait en 1834 dans le pays situé entre le Missouri et la Rivière-Rouge). In-8°, 98 p., avec une grande coupe. Washington, 1835.

13° De la part de M. de La Bèche, ses *Nouvelles observations sur la géologie*. (*How to observe geology*). In-8°, 312 p., avec vignettes sur bois. Londres, 1835.

14° De la part de M. James Bryce :

A. Manuel de zoologie, ou Arrangement tabulaire du règne animal. (*Manuel of zoology; being a tabular arrangement of the animal kingdom*). In-8°, 36 p. Belfast, 1834.

B. Table des minéraux, roches et coquilles. (*Tables of simple minerals, rocks, and shells*). In-8°, 32 p. Belfast, 1834.

15° De la part de M. Gumprecht, son ouvrage intitulé : *Observations pour l'avancement des connaissances géognostiques sur quelques parties de la Saxe et de la Bohême*, (*Beitrag zur geognostischen kenntniss einiger theile Sachsens and Bohmens*). In-8°, 238 p., 9 pl. Berlin, 1835.

16° De la part de M. Virlet, sa Notice intitulée : *Des comètes en général et de la formation de leurs queues*. In-18, 14 p. Avesnes, 1835.

17° De la part de M. Triger, la huitième livraison de son *Cours de géognosie appliquée aux arts et à l'agriculture*.

18° *Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg*. Première livraison, tome second, in-4°, avec 13 pl. Strasbourg, 1835.

19° La première partie du tome VII des *Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Genève*. In-4° 264 p., 16 pl. Genève, 1835.

20° Les numéros 7, 8 et 9 (année 1835) du *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*.

21° *Annales des Mines*. Troisième série, tomes 7 et 8.

22° La quarante-unième livraison de la *Description des coquilles fossiles des environs de Paris*; par M. Deshayes.

23° Actes de physique médicale de l'Académie Caroline-Léopoldine des curieux de la nature. (*Nova acta physico-medica Academiæ*, etc.) Gros in-4°, avec 36 pl.

24° Mémoires de l'Académie de Berlin. (*Abhandlungen der Königl. Acad.*, etc.) Gros in-4°, avec 27 pl. Berlin, 1835.

La Société reçoit aussi de la part de M. James Bryce, une suite de roches d'Irlande.

De la part de M. Robert, une suite de roches d'Islande.

De la part de M. Boué, quelques roches d'Autriche.

SEANCE DU 2 NOVEMBRE 1835.

Enfin, M. Dussieux offre à la Société un échantillon de marne avec paludines, pris à Clignancourt, près et au nord de Montmartre.

CORRESPONDANCE.

M. James Bryce écrit de Belfast, en Irlande, qu'il adresse à la Société une caisse contenant 60 échantillons, qui font connaître la constitution géologique du nord de l'Irlande. Ils appartiennent aux formations secondaires, supérieures aux roches de trapps, aux terrains intermédiaires et primitifs. Il pense que les échantillons montrant l'effet produit par le passage des dykes basaltiques (*whin dykes*), sur les roches stratifiées, offriront un intérêt particulier à la Société. M. James Bryce annonce, en outre, l'envoi d'une collection de fossiles de la même contrée, et fait hommage à la Société des ouvrages qu'il a publiés récemment.

M. le professeur Zeisner, dans une lettre datée de Cracovie, annonce qu'il a reconnu positivement que les couches de sel de Wieliczka, ainsi que les sources salées de l'arrondissement de Sambord, n'appartiennent pas au grès carpathique, mais il n'est pas fixé sur l'âge du grès blanc qui les accompagne. Il pense cependant qu'en se fondant sur les pétrifications trouvées à Wieliczka, lesquelles n'ont aucun rapport avec celles du terrain secondaire, on est fondé à rapporter ce gisement à l'époque tertiaire. M. Zeisner annonce l'envoi d'une collection de coquilles et de végétaux fossiles de la formation tertiaire de la Pologne, et témoigne le désir que la détermination qu'il en a faite soit rectifiée par MM. Deshayes et Ad. Brongniart.

M. le comte Razoumowski, dans une lettre à M. Boué, annonce l'envoi d'*Observations nouvelles faites à Bade et à la vallée de Sainte-Hélène*, travail qu'il destine au Bulletin de la Société; l'auteur annonce quelques-unes des découvertes nouvelles qu'il renferme, telles que l'existence du grès rouge ancien, *roth todt liegende*, celle d'un calcaire grani- toïde, roche singulière, de fossiles nouveaux, et dont plu- ie urs presque microscopiques.

COMMUNICATIONS.

M. Eugène Robert lit une notice sur son voyage en Islande :

Dans le voyage que nous venons de faire en Islande, pour étudier les mœurs de ses habitants, et plus particulièrement son histoire naturelle, nous avons visité, M. Gaimard et moi, une grande partie de cette île. Voici d'abord notre itinéraire :

Nous partîmes de Reykiavik le 6 juin, pour rejoindre la corvette *la Recherche* à Gronefiord, ce qui nous fit parcourir toutes les côtes du golfe de Fane-Budt. Nous visitâmes de la même manière presque tout le golfe de Breyde-Budt, ou une partie de la côte occidentale de l'Islande, puis nous la traversâmes afin d'en explorer la côte septentrionale jusque vers le cap Nord. Nous revînmes sur nos pas, et pénétrâmes dans l'intérieur proprement dit de l'île, en nous dirigeant vers les geysers et le mont Hécla. De ce point nous descendîmes à la côte méridionale, près du cap Hécla, et rentrâmes à Reykiavik, après avoir visité le cap Reykianess le 19 août.

Les résultats géologiques, comme on devait s'y attendre, ne pouvaient manquer d'offrir quelque intérêt. Nous allons vous en signaler les principaux extraits de notre journal. Pour aujourd'hui, nous n'entrerons dans aucune espèce de détails.

A notre arrivée à Reykiavik, où la neige couvrait encore la terre, nous crûmes voir que les flancs de la chaîne d'Essia, située devant nous, au fond de la baie, étaient couverts d'un gazon florissant. Mais quelque temps après, en passant au pied, nous reconnûmes que cette couleur remarquable était due à de la wacke verte qui compose une bonne partie de cette montagne.

Sur la côte méridionale, à plusieurs reprises, nous avons observé des cailloux primitifs, apportés sans doute comme lest par les Danois, car nous n'avons vu en place aucun terrain de ce genre en Islande.

La même origine doit pouvoir s'appliquer aux pierres calcaires de transition, qu'on rencontre quelquefois sous forme tumulaire.

Au lieu appelé l'Observatoire, près de Reykiavik, la dolérite s'élève à 200 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, et la

pente de la colline qu'elle forme est couverte de gros galets semblables à ceux du rivage de la baie.

Toute la presqu'île qu'elle paraît constituer offre des traces de la plus grande dislocation, ou d'un violent tremblement de terre, phénomène qu'on a légèrement ressenti dans le même endroit, quelques jours avant notre départ pour la France.

Dans le fond du Fiord de Fosvoog, les côtes sont formées d'un tuf volcanique endurci, empâtant des myes, des ostracés passés à l'état des lices, et des balanes qui vivent encore dans la mer. Nous avons cherché à expliquer leur situation bien au-dessus du niveau de l'Océan, en l'attribuant à l'action des vents qui chassent souvent, dans l'intérieur des terres et à de grandes distances, non seulement les mêmes coquilles, surtout quand les deux valves sont réunies, mais encore des ossemens de balcines, ainsi que M. Duperrey l'avait déjà remarqué aux îles Malouines, dans son voyage autour du monde. Sur d'autres points des côtes d'Islande, nous avons pu faire des observations semblables.

Les eaux thermales de Lauganess, près de Reykjavik, ont une température au moins égale à celle de l'eau bouillante. Les sources sont intermittentes comme les geysers, et déposent aussi la silice sous forme gélatineuse. Immédiatement au sortir de l'eau, elle durcit, et, de pâle qu'elle était, prend une teinte bleuâtre qu'on retrouve dans les agates, ce qui pourrait venir à l'appui de la théorie émise par M. Al. Brongniart, pour expliquer la formation de ces pierres par la voie aqueuse.

La coulée de laves péridotiques d'Hapnefiord est très remarquable par les fontes qui s'y sont formées depuis son refroidissement, et qui laissent voir de vastes excavations dans son sein, que les Islandais convertissent quelquefois en étables ou bergeries. Sa surface, couverte d'aspérités très aiguës, n'est pas moins curieuse sous le rapport de la croûte qui s'est relevée sur plusieurs points, comme des pans de muraille.

L'île Widos peut fournir des exemples curieux de basalte compacte formant dyke au milieu de la mimosite, dont il a écarté les colonnes et rempli tous les intervalles, même dans le sens de leur plan, d'une substance vitreuse et très fragile, laquelle constitue une gablinure bréchoïde assez puissante au bord de la mer.

Un peu avant d'arriver à Budun, on côtoie une coulée de laves péridotiques qui recouvre les flancs d'une montagne à couchées horizontales, et à pic du côté de la mer.

Au pied du cône volcanique de Budaktettur, on pénètre dans une caverne par où ont dû s'écouler des laves de ce volcan. Sa

voûte, disposée en ogive dans toute son étendue, est tapissée de stalactites et de stalagmites de même nature que la voûte elle-même, ce qui lui donne un aspect des plus pittoresques.

Des sables très curieux garnissent cette côte où la mer brise avec une grande violence. Les premiers, entièrement formés de débris de coquilles, ressemblent singulièrement à du son, et donnent, par leur légèreté, naissance à des dunes qui, vues du haut du Suiefelds-Jokul, prennent une teinte rouge remarquable. Ces dunes coquillières, bien au-dessus du niveau actuel de la mer et des plus fortes marées, ne pourraient-elles pas venir à l'appui de l'opinion que nous venons de présenter sur les tufas volcaniques coquilliers de l'Islande. Le deuxième, formé aux dépens de la coulée de laves du volcan précédent, et de la dolérite qu'il recouvre sans doute, est presque entièrement composé de péridot et de fer titané. Ils occupent, attendu leur pesanteur spécifique, seulement la base des dunes.

Entre Budur et Stappen, se forme actuellement un terrain dû à l'action du fer sur les sables. Des bois flottés s'y trouvent engagés, et présenteront un jour des lignites sur lesquels nous allons tâcher d'attirer l'attention de la Société, à l'occasion du Sarturbrand.

Nous visitâmes avec un canot les antres et les arches naturelles de Stappen. Nous reconnûmes qu'ils sont dus au basalte de cette localité, dont les colonnes curvilignes en arc-boutant permettent à la mer de l'entamer facilement.

Arrivés dans le golfe de Breyde-Budt, nous fîmes l'ascension du Suiefelds-Jokul, en profitant de la plus belle journée que nous eûmes pendant toute la campagne; c'était le 1^{er} juillet. Notre baromètre ayant cassé, l'un de nous, M. Gaimard, fit, avec le thermomètre, une série d'expériences curieuses à mesure que nous gravissions.

Si, parvenus au sommet de cette haute montagne entièrement couverte de neiges, nous ne pûmes étudier son immense cratère presque entièrement comblé par elle, la vue nette d'une grande partie de l'Islande et des deux golfes situés à gauche et à droite de nous, nous dédommagea un peu. Le calme parfait dans lequel se trouvaient les eaux de celui de Breyde-Budt nous permit de voir à travers, à moins qu'il n'y ait eu illusion d'optique; une configuration de terrains volcaniques sous-marins, représentant assez bien celle des côtes.

Il est bon d'ajouter que les flots sont excessivement nombreux

dans le golfe en question, ce qui indique une mer peu profonde.

Sur les pentes de ce Jokul, on remarque plusieurs petites bouches volcaniques pleines de neige.

A son pied, près d'Olasvik, la mer est teinte en rouge par un terrain de wacke de cette couleur assez puissant, et passant inférieurement à l'état bolaire. On se sert de ce dernier dans le pays pour mettre en couleur divers objets.

Ce terrain est recouvert par du basalte passant à la gallinace inférieurement, et qui a cuit un tufa endurci, situé près de lui, de manière à le rendre vitreux et fragile. En nous rendant à Biar-nurhofu, nous traversâmes une coulée de laves caractérisée par de nombreuses boursoffures ressemblant assez bien aux ornithos, signalés par M. de Humbolt.

Les calcédoines, cornalines, agates, sont tellement communes dans la mimosite altérée de Stikkesholm, que la plage n'est composée que de leurs débris à l'état roulé.

En traversant l'Islande, pour aller du golfe de Breyde-Budt à la côte nord, nous pûmes nous assurer que le centre de l'isthme, qui réunit la partie occidentale de l'île à ses autres parties, est occupé par des montagnes de mimosite porphyrique très élevées et en partie recouvertes par des pépérinos. De chaque côté règnent de vastes nappes de basalte et de dolérite, qui se rendent vers la mer. Suivant une pente assez inclinée, en nous avançant vers le cap nord de l'Islande, nous eûmes la satisfaction de voir des glaces flottantes et échouées sur les côtes. Les premières avaient généralement la forme de bolets : chapeau blanc, support d'un bleu intense, et la mer qui les sape constamment, en leur donnant cette forme, prend une belle teinte verte dans le voisinage. Nous goûtâmes les secondes, qui ne nous parurent nullement salées.

La quantité prodigieuse de bois que la mer apporte sur les côtes fut pour nous un long sujet d'investigation. Nous croyons pouvoir avancer, 1° qu'ils proviennent au moins de deux continens; 2° qu'ils doivent atteindre les mers glaciales dans un assez bon état de conservation; 3° qu'avant d'échouer en partie sur l'Islande, ils se sont engagés dans les glaces où ils ont été rabotés de telle manière, qu'ils abordent sans tige, sans racine, sans écorce: cette dernière partie se trouvant souvent à côté et roulée comme un parchemin. Parmi les principaux bois que nous avons recueillis, nous citerons de l'acajou plein et percé par des tarets. C'est en vain que nous avons cherché à nous procurer des fruits flottés.

Les dykes sont très fréquens dans ces parages; très souvent

ils sortent de la montagne et se rendent vers la mer sous forme de vastes murailles démantelées.

Abandonnant le cap nord pour nous diriger vers le mont Hécla, nous fûmes obligés de nous engager dans l'intérieur de l'île, où le basanite parut occuper une grande étendue et former un plateau très élevé.

C'est sur la limite méridionale de ce plateau, entre deux montagnes, de même nature, et sur la rive gauche d'un ravin roulant pêle-mêle des blocs de mimosite porphyrique et de mimosite à grain fin, cette dernière constituant les deux montagnes en question, que se trouve un des principaux gisemens de Sorturbrand (lignites d'Islande). Sa puissance (environ quinze pieds d'épaisseur sur une étendue de trente pas), le volume des bois qu'il renferme, leur forme extérieure, le schiste à empreintes végétales probablement marines, sur lequel il repose, toutes ces circonstances nous ont fait regarder ce dépôt, bien que situé à une grande hauteur, au-dessus du niveau de la mer, et presque dans l'intérieur de l'île, comme devant être le résultat d'une accumulation de bois analogue à celles qui se font encore sur les côtes de l'île. Dans des temps très reculés, où aucun habitant ne les recueillait, les bois flottés devaient encombrer les baies de ce pays. Nous ferons, en outre, remarquer que ces lignites se trouvent généralement dans la partie occidentale de l'Islande, et assez près des côtes : précisément là où vient échouer la plus grande quantité de ces bois.

Nous pouvons acquérir, ce que nous espérons bien, la preuve de ce fait ; nous nous croirons alors autorisés à soutenir qu'il n'y a jamais eu une belle végétation en Islande, car indépendamment du défaut de chaleur suffisante dans l'atmosphère, et en admettant même que la chaleur terrestre ait pu y suppléer, il faudra toujours tenir compte de l'action de ce vent, qui est telle dans ces parages où le phénomène a dû toujours exister, que les arbrisseaux, et jusqu'aux herbes, sont obligés de ramper pour résister à sa violence ; mais nous reviendrons sur ce sujet intéressant à l'article botanique.

Près de cette localité existe une montagne volcanique, très élevée, ressemblant assez au Puy-de-Dôme, et qui fournit une pierre tendre, sous forme de colonne, employée depuis longtemps dans le pays, ainsi qu'une wacke violette, propre à recevoir des inscriptions runiques ; nous reconnûmes trop tard, en brisant un monument portant une inscription de 99

genre, que c'était un véritable trachyte. Le temps ne nous permit pas de retourner sur nos pas; mais très heureusement j'avais pris le dessin de ce point important.

A Reykoet, existent de nombreuses eaux thermales déposant toutes de la silice, jouissant d'une haute température, et qui sont intermittentes. L'une d'elles se comporte comme un petit Geyser. Elle jaillit à 5 ou 6 pieds de hauteur et par saccades.

Dans l'intérieur du grand lac de Tingrallum se présentent les restes d'un petit cône d'éruption qui ressemble singulièrement à l'île Julia.

De chaque côté de ce lac, sur une étendue de près de 4 lieues et en ligne directe, règnent deux immenses crevasses dans toute l'épaisseur (plus de 100 pieds), de vastes coulées doléritiques et basaltiques. Le côté qui s'est affaissé dans le lac, cause évidemment de cette solution de continuité; se présentant sous forme de glâcs, donne à cette localité l'aspect de gigantesques fortifications.

Près de Tiguvallum existe un exemple d'ornithos d'une fraîcheur extrême. La calotte ayant été brisée, on peut très bien en voir l'intérieur qui ressemble assez à une bouteille en place, et un peu élargie par la base. La profondeur est d'environ soixante pieds.

Pendant six jours nous restâmes entre le grand Geyser et le Strokur, et nous pûmes, en nous rassasiant du beau spectacle auquel il donne lieu une fois toutes les vingt-quatre heures, faire un grand nombre d'observations, et recueillir toutes les variétés de concrétions siliceuses qu'on trouve dans cette localité.

Afin d'éviter les répétitions, nous ne ferons que vous signaler les choses suivantes qui nous ont paru offrir quelque nouveauté: 1° nous n'avons pas eu occasion de voir le grand Geyser s'élancer sous forme de colonne, mais bien sous celle de gerbe, et par jets successifs: c'est le dernier qui s'élève le plus haut; nous pensons donc que la plupart des figures ne sont pas exactes à cet égard; 2° nous croyons aussi qu'il y a de l'exagération dans la hauteur qu'on donne à ce jet; d'après notre estime, qui s'accorde assez avec celle des Islandais, elle ne doit guère dépasser 80 à 100 pieds; 3° nous pensons qu'il y a une relation intime entre le grand Geyser et le Strokur; ces deux sources marchent quelquefois dans la même période de temps, mais alternativement; 4° quand nous nous trouvions sous le vent des Geysers notre odorat percevait une odeur très faible d'hydrogène sulfuré, caractère qui s'est manifesté d'une manière très sensible depuis que ses eaux ont été conservées dans des bouteilles; sur les lieux,

Nous ne pûmes le reconnaître qu'en en faisant usage; 6° en se connaissant que les concrétions siliceuses constituent un terrain ou une formation qui a plus de 4 lieues en longueur avec des traces d'anciens geysers, nous avons pu observer la silice sous toutes ses formes. Depuis l'état friable, dépôt qui se forme très rapidement, jusqu'à l'état le plus compact et translucide, en passant de l'un à l'autre par des transitions insensibles, nous avons eu occasion de recueillir, non seulement des empreintes des feuilles de bouleau, de prêles, de diverses graminées, mais surtout des tiges de bouleaux, etc., bien reconnaissables et ressemblant singulièrement à nos bois agaulés. Aujourd'hui, pas un de ces arbres ne croît dans la contrée où il est à croire que c'est la présence de la silice qui, postérieure à leur existence, les a détruits par son envahissement; 6° les nombreuses sources d'eaux chaudes, au milieu desquelles règnent les Geysers, ainsi que celles de Reykolt, occupent de grandes vallées dans l'intérieur de l'île. Elles sont bordées par des phonolites qui portent sur leurs flancs relevés des traces anciennes de leur action. On dirait, d'après l'inspection des lieux; que ces eaux sortent de cratères, en rapport avec quelque foyer volcanique où, d'abord froides, elles vont acquérir la haute température et les propriétés qu'elles possèdent. A ce sujet il faut noter aussi que leurs ascensions ne sont jamais plus belles que lorsque les pluies inondent la vallée, *ce dont nous fûmes par trop favorisés.*

Les rivières auxquelles ces sources donnent naissance ressemblent souvent à du lait, ce qui provient de ce qu'elles délayent dans leur passage au milieu des concrétions siliceuses le *bolle melleux* qui se trouve au-dessous; ce sont les rivières blanches d'Olafsaï.

Un temps des plus fâcheux nous empêcha de terminer l'ascension du mont Hæcla; qui, du reste, ne nous aurait fourni qu'un point de vue semblable à celui que nous eûmes sur le Súlfelds-Jokul. Il est également couvert en entier de neige comme presque toutes les montagnes d'Islande; et il n'en sort pas la moindre fumée.

Les obsidiennes se rencontrent sur ses flancs à l'état rouge, et la pierre ponce constitue un terrain de 30 pieds de puissance à sa base. On trouve au milieu des fragments de tiges de bouleaux, seuls restes d'anciennes forêts islandaises, détruites par les éruptions du volcan.

Les rivières qui se rendent à la côte méridionale charrient une

genre, que c'était un véritable trachyte. Le temps ne nous permit pas de retourner sur nos pas ; mais très heureusement j'avais pris le dessin de ce point important.

À Reykœt, existent de nombreuses eaux thermales déposant dans la silice, jouissant d'une haute température, et qui sont intermittentes. L'une d'elles se comporte comme un petit Geyser. Elle jaillit à 5 ou 6 pieds de hauteur et par saccades.

Dans l'intérieur du grand lac de Tingrallum se présentent les restes d'un petit cône d'éruption qui ressemble singulièrement à l'île Julia.

De chaque côté de ce lac, sur une étendue de près de 4 lieues et en ligne directe, règnent deux immenses crevasses dans toute l'épaisseur (plus de 100 pieds), de vastes coulées doléritiques et basaltiques. Le côté qui s'est affaissé dans le lac, cause évidente de cette solution de continuité, se présentant sous forme de glacis, donne à cette localité l'aspect de gigantesques fortifications.

Près de Tiguallum existe un exemple d'ornithos d'une fraîcheur extrême. La calotte ayant été brisée, on peut très bien en voir l'intérieur qui ressemble assez à une bouteille en place, et un peu élargie par la base. La profondeur est d'environ soixante pieds.

Pendant six jours nous restâmes entre le grand Geyser et le Strokur, et nous pûmes, en nous rassasiant du beau spectacle auquel il donne lieu une fois toutes les vingt-quatre heures, faire un grand nombre d'observations, et recueillir toutes les variétés de concrétions siliceuses qu'on trouve dans cette localité.

Afin d'éviter les répétitions, nous ne ferons que vous signaler les choses suivantes qui nous ont paru offrir quelque nouveauté : 1° nous n'avons pas eu occasion de voir le grand Geyser s'élancer sous forme de colonne, mais bien sous celle de gerbe, et par jets successifs : c'est le dernier qui s'élève le plus haut ; nous pensons donc que la plupart des figures ne sont pas exactes à cet égard ; 2° nous croyons aussi qu'il y a de l'exagération dans la hauteur qu'on donne à ces jets ; d'après notre estime, qui s'accorde assez avec celle des Islandais, elle ne doit guère dépasser 80 à 100 pieds ; 3° nous pensons qu'il y a une relation intime entre le grand Geyser et le Strokur ; ces deux sources marchent quelquefois dans la même période de temps, mais alternativement ; 4° quand nous nous trouvions sous le vent des Geysers, notre odorât percevait une odeur très faible d'hydrogène sulfuré, caractère qui s'est manifesté d'une manière très sensible depuis que les eaux ont été conservées dans des bouteilles, sur les lieux,

Nous ne pûmes le reconnaître qu'en en faisant usage; 6° en se connaissant que les concrétions siliceuses constituent un terrain ou une formation qui a plus de 4 lieues en longueur avec des traces d'anciens geysers, nous avons pu observer la silice sous toutes les formes. Depuis l'état friable, dépôt qui se forme très rapidement, jusqu'à l'état le plus compact et translucide, en passant de l'un à l'autre par des transitions insensibles, nous avons eu occasion de recueillir, non seulement des empreintes des feuilles de bouleau, de prêles, de diverses graminées, mais surtout des tiges de bouleaux, etc., bien reconnaissables et ressemblant singulièrement à nos bois agaulés. Aujourd'hui, pas un de ces arbres ne croît dans la contrée où il est à croire qu'il y a eu la présence de la silice qui, postérieurement à leur existence, les a détruits par son envahissement; 6° les nombreuses sources d'eaux chaudes, au milieu desquelles règnent les Geysers, ainsi que celles de Reykolt, occupent de grandes vallées dans l'intérieur de l'île. Elles sont bordées par des phonolites qui portent sur leurs flancs relevés des traces anciennes de leur action. On dirait, d'après l'inspection des lieux, que ces eaux sortent de cratères, en rapport avec quelque foyer volcanique où, d'abord froides, elles vont acquérir la haute température et les propriétés qu'elles possèdent. A ce sujet il faut noter aussi que leurs ascensions ne sont jamais plus belles que lorsque les pluies inondent la vallée, *ce dont nous fûmes par trop favorisés*.

Les rivières auxquelles ces sources donnent naissance ressemblent souvent à du lait, ce qui provient de ce qu'elles délayent dans leur passage au milieu des concrétions siliceuses le *bólur* argileux qui se trouve au-dessous; ce sont les rivières blanches d'Olafsvai.

Un temps des plus fâcheux nous empêcha de terminer l'ascension du mont Hæcla, qui, du reste, ne nous aurait fourni qu'un point de vue semblable à celui que nous eûmes sur le Súlufelds-Jokul. Il est également couvert en entier de neige comme presque toutes les montagnes d'Islande; on n'en sort pas la moindre fumée.

Les obsidiennes se rencontrent sur ses flancs à l'état rouillé; la pierre ponce constitue un terrain de 30 pieds de puissance à sa base. On trouve au milieu des fragmens de tiges de bouleaux, seuls restes d'anciennes forêts islandaises, détruites par les éruptions du volcan.

Les rivières qui se rendent à la côte méridionale charrient une

si grande quantité de ces pierres ponces, que les berges, formées de cendres volcaniques entraînées de la même manière, en sont entièrement recouvertes.

a Nous avons recueilli aussi, près du bord de la mer, et au-dessous de la pierre ponce, des sables volcaniques renfermant beaucoup de débris d'obsidienne, qu'on prendrait volontiers pour de la poudre à canon. Cette disposition des sables est assez commune sur les côtes d'Islande, où ils prennent souvent une très grande ténuité sans cesser d'être noirs.

Après avoir traversé des coulées de laves d'une étendue considérable, nous atteignîmes les soufrières de Krisark qu'on pourrait aussi bien nommer solfatares. C'est à la lettre une montagne de soufre croissant continuellement. Située entre des terrains basaltiques et des pépérinos, qui portent les traces du plus grand bouleversement, cette contrée a vraiment un aspect de désolation; le sol brûlant sur lequel on marche dégage beaucoup d'acide sulfureux; les eaux chaudes qui en sortent contiennent, d'après les expériences que nous avons pu faire sur les lieux, de l'acide sulfurique libre; du gypse se forme au moyen de tous ces éléments.

Enfin, nous rentrâmes à Reykiavik, après avoir visité, en dernier lieu, le cap Reykiavik, où se sont manifestés, en 1829, les derniers phénomènes volcaniques, et dans le voisinage duquel l'île Stromée apparut et disparut comme l'île Julia.

En résumé, dans ce voyage terrestre, qui a duré 80 jours depuis notre départ de la capitale de l'Islande jusqu'à notre retour, et en y comprenant ce que M. Le Guillou, membre de la Société géologique, a pu faire dans les points où la corvette a relâché depuis Gronefiord jusqu'au cap Nord, où nous fâmes sur le point d'opérer notre jonction, nous espérons avoir formé une série non interrompue de plus de 3,000 échantillons de roches, avec des observations et des dessins correspondant à chaque lieu visité par nous.

M. Gaimard me fait maintenant espérer que l'année prochaine nous pourrions retourner en Islande, et compléter la collection géologique de l'île, en parcourant, cette fois-ci, la partie orientale que nous ne connaissons pas, et où se trouve le fameux spath d'Islande. Nous n'en avons dans ce voyage rapporté que deux échantillons dans leurs gangues, qui sont un basalte et une wacke, provenant l'un, de la partie orientale, et l'autre de la partie occidentale de l'Islande.

Notice sur les rapports géognostiques et les mines du Rathhausberg, à Gastein, dans le Salzbourg, par M. Riepl.

« On ne connaît pas la date précise des premières exploitations faites dans le Rathhausberg, qui ont dû avoir lieu déjà dans le neuvième ou dixième siècle, du moins est-il avéré qu'au douzième siècle il y avait des mines ; et au quinzième et seizième, les pentes des montagnes du Tauerngebirge étaient l'objet d'exploitations florissantes. Peut-être commença-t-on les travaux sur le haut du Rathhausberg, à 8000 pieds d'élévation absolue, parce que le gîte métallifère principal y affleure. Ces mines, exploitées par des compagnies, rapportèrent, dans le seizième siècle, annuellement 80,000 florins d'or, mais en 1636, les mines du Rathhausberg passèrent dans la possession du prince de Salzbourg. Dans le dix-huitième siècle elles donnèrent pendant assez long-temps, annuellement 20,000 florins, et de 1769 à 1779, 50,000 florins ; le produit net, en 1774, s'éleva même à 77,266 florins.

» Le Rathhausberg forme l'extrémité d'une crête des monts Tauern, qui se dirige au nord, et se termine entre le Gamskarlkopf et le Ramming-Spitz. Sur sa crête, il y a plusieurs proéminences appelées le Woiskenkopf, le Seekopf, le Kraxentrager, le Kreutz-Kogel et Rathhaus-Kogel. Depuis cette dernière, le chaînon descend dans la vallée de Bokstein. Il peut avoir trois lieues de longueur. A l'E., il enclave la vallée d'Anlauf, à l'O., le Nassfeld ou Alte Bock.

» Cette montagne, ainsi que la chaîne élevée du Tauern, et les crêtes, s'étendant de là à la vallée de la Salza, sont composées de roches primaires très variées et de puissances très diverses. Dans la partie supérieure de la vallée principale de Gastein, dominent les schistes primaires feldspathiques ou granitoïdes, tandis que, vers la vallée de Salza, ces roches sont remplacées toujours plus par les schistes chloriteux et talqueux, avec les calcaires, les serpentines et les roches amphiboliques. Enfin le calcaire prend une grande puissance comme à Klammm. Cette dernière roche est en grande partie grenue, de diverses couleurs, et quelquefois gris-noir, de manière à ressembler, au premier abord, à un schiste argileux, ce qui indique le commencement de la formation argilo-schisteuse sur le bord N. de la Salza.

» Les schistes primaires feldspathiques offrent entre Hof et les bords de Gastein, des variétés de micaschistes, et de là aux Tauern, des

si grande quantité de ces pierres ponce, que les berges, formées de cendres volcaniques entraînées de la même manière, en sont entièrement recouvertes.

Nous avons recueilli aussi, près du bord de la mer, et au-dessous de la pierre ponce, des sables volcaniques renfermant beaucoup de débris d'obsidienne, qu'on prendrait volontiers pour de la poudre à canon. Cette disposition des sables est assez commune sur les côtes d'Islande, où ils prennent souvent une très grande ténuité sans cesser d'être noirs.

Après avoir traversé des coulées de laves d'une étendue considérable, nous atteignîmes les soufrières de Krisark qu'on pourrait aussi bien nommer solfatares. C'est à la lettre une montagne de soufre croissant continuellement. Située entre des terrains basaltiques et des pépérinos, qui portent les traces du plus grand bouleversement, cette contrée a vraiment un aspect de désolation; le sol brûlant sur lequel on marche dégage beaucoup d'acide sulfureux; les eaux chaudes qui en sortent contiennent, d'après les expériences que nous avons pu faire sur les lieux, de l'acide sulfurique libre; du gypse se forme au moyen de tous ces élémens.

Enfin, nous rentrâmes à Reykiavik, après avoir visité, en dernier lieu, le cap Reykiavik, où se sont manifestés, en 1829, les derniers phénomènes volcaniques, et dans le voisinage duquel l'île Stromée apparut et disparut comme l'île Julia.

En résumé, dans ce voyage terrestre, qui a duré 80 jours depuis notre départ de la capitale de l'Islande jusqu'à notre retour, et en y comprenant ce que M. Le Guillou, membre de la Société géologique, a pu faire dans les points où la corvette a relâché depuis Gronefiord jusqu'au cap Nord, où nous fîmes sur le point d'opérer notre jonction, nous espérons avoir formé une série non interrompue de plus de 3,000 échantillons de roches, avec des observations et des dessins correspondant à chaque lieu visité par nous.

M. Gaimard me fait maintenant espérer que l'année prochaine nous pourrions retourner en Islande, et compléter la collection géologique de l'île, en parcourant, cette fois-ci, la partie orientale que nous ne connaissons pas, et où se trouve le fameux spath d'Islande. Nous n'en avons dans ce voyage rapporté que deux échantillons dans leurs gangues, qui sont un basalte et une wacke, provenant l'un, de la partie orientale, et l'autre de la partie occidentale de l'Islande.

Autrefois on a exploité, au Blumfeld, des gîtes qu'on ne peut plus étudier à présent.

Les gîtes principaux du Rathhausberg courent environ h. 3, les déviations de cette direction vont jusqu'à 15° de l'E. ou N.-S., même on trouve des directions h. 3 et h. 4. L'inclinaison est au S.-E. sous 45 à 55°, mais il y a des inclinaisons qui n'offrent que 40°, et d'autres qui vont jusqu'à 80°. L'inclinaison augmente vers la profondeur.

On a suivi ces gîtes jusqu'au-delà de 390 toises de profondeur et beaucoup plus loin en longueur, car la galerie de Christophe est ouverte sur une étendue de 1173 toises, et au moyen de galeries latérales les ouvrages s'étendent à deux lieues.

Les galeries inférieures établies sur la côte de Bockstein ont prouvé qu'au N.-E., ces gîtes sont coupés par une fente remplie d'argile (*Letten Klusle*), mais au S.-O. on ne connaît pas leur prolongement, car on n'a pas de renseignements sur les travaux anciennement entrepris au Nassfeld.

La puissance des gîtes est ordinairement de trois à quatre pieds, mais il y a des exceptions où ils n'ont que quelques pouces, ou bien, au contraire, ils s'élargissent jusqu'à avoir trois toises par la réunion de plusieurs fentes ayant la même direction.

Ils sont composés de divers minéraux terreux ou métallifères.

» Parmi les premiers sont le quartz, le spath calcaire, le mica seul, ou la chlorite et le feldspath. Le quartz se trouve partout et forme de grandes étendues des gangues. Le spath calcaire est plus disséminé, et mêlé au quartz, ou entremêlé aux minerais. Le mica et le feldspath sont des accidens locaux, et lorsqu'ils sont présents, le quartz perd son aspect compacte pour prendre une texture grenue ou fibreuse, ce qui fait qu'on distingue difficilement la gangue de la roche enveloppante. Il arrive même que cette distinction devient impossible. Au contraire, quand le quartz forme seul la gangue, elle se détache toujours bien de la roche, soit sur le toit, soit sur le mur. Les fusions de la gangue et de la roche ont lieu dans les endroits où le quartz se mêle à d'autres minéraux, ou bien où la gangue devient tout-à-fait quarzeuse. Il y a aussi des exemples de nids de roches dans le quartz qui ressemblent à la roche enveloppante, et qui ont la même direction que les gîtes. La gangue quarzifère et métallifère est divisée quelquefois en petits filons, comme dans les élargisse-

mens des gîtes; mais ces endroits ont peu d'étendue parce que les portions étrangères disparaissent bientôt.

Quand les gîtes se détachent des roches par une fente de séparation, on y trouve souvent un peu d'argile endurcie sur les surfaces qui sont souvent polies et striées, et plus fréquemment inégales en petit, dernier accident indiquant un simple fendillement sans frottement, ce qui n'est pas contredit par les petits filons, qui, coupés, viennent se terminer sur les surfaces de la fente.

» Quant à l'association des minerais aux minéraux, le quartz est le plus métallifère, tandis que les nids métalliques sont accompagnés de pyrite ferrifère et arsénicale. Dans quelques points riches, la galène, ou la galène avec le cuivre pyriteux, remplacent les pyrites. Plus rarement, c'est le cas pour la blende et le cuivre gris argentifère (*Grauspiessglaserz*).

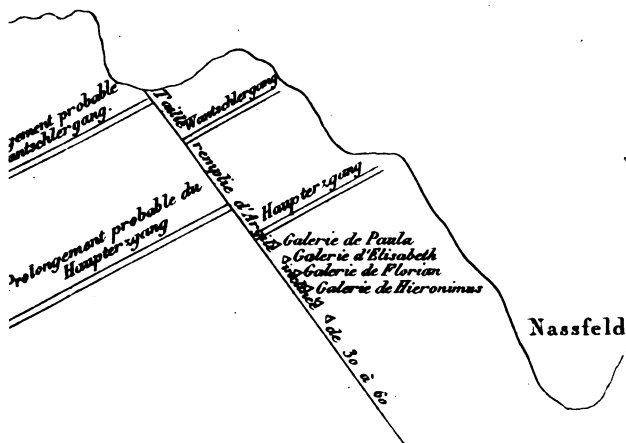
» On ne peut pas déterminer si le plus riche dépôt métallifère du Rathhausberg est placé dans une certaine direction, ou s'il est en amas irrégulièrement distribués. Néanmoins, on croit avoir remarqué que les parties, sur le côté occidental du dépôt principal, sont plus pauvres que celles qui sont à l'orient, vers la fente remplie d'argile. Dans cette dernière portion du dépôt, la masse principale est accompagnée de petits filons distribués çà et là, dans la roche voisine, et dans des masses de cette dernière qui sont enveloppées dans la gangue.

» Ce dépôt n'offre qu'une seule faille qui le traverse (v. la pl. I), cette dernière court environ h. 1, et incline à l'O. N.-O., sous 30 à 60°. Sa puissance atteint çà et là une toise, et elle est remplie d'argile ou de fragmens de la roche voisine. Dans la galerie de Hiéronymus, ses salbandes sont quelquefois tout-à-fait lisses, et presque toujours striées dans la direction de l'angle d'inclinaison, avec une petite déviation diagonale au S., sens dans lequel s'est opéré le glissement. Cette faille coupe le dépôt principal au N.-E., et termine de ce côté le champ d'exploitation : on n'est arrivé à cette fente que dans les ouvrages sur le côté de Bokstein. On n'a pas fait de recherches au-delà de cette faille.

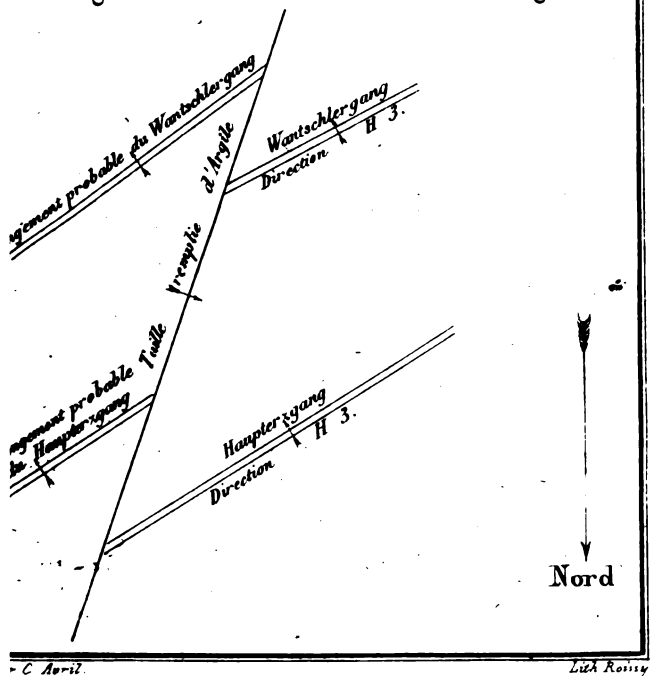
» Les dépôts métallifères placés sur les côtés du gîte principal, et portant le nom de *Hangend-Gang* et de *Liegeud-Gang*, ont la même composition que ce dernier, et ont été peu exploités. Le *Kreutzstollen-Gang*, dépôt peut-être particulier, est placé sur le mur du dépôt principal, et a été faiblement mis à nu.

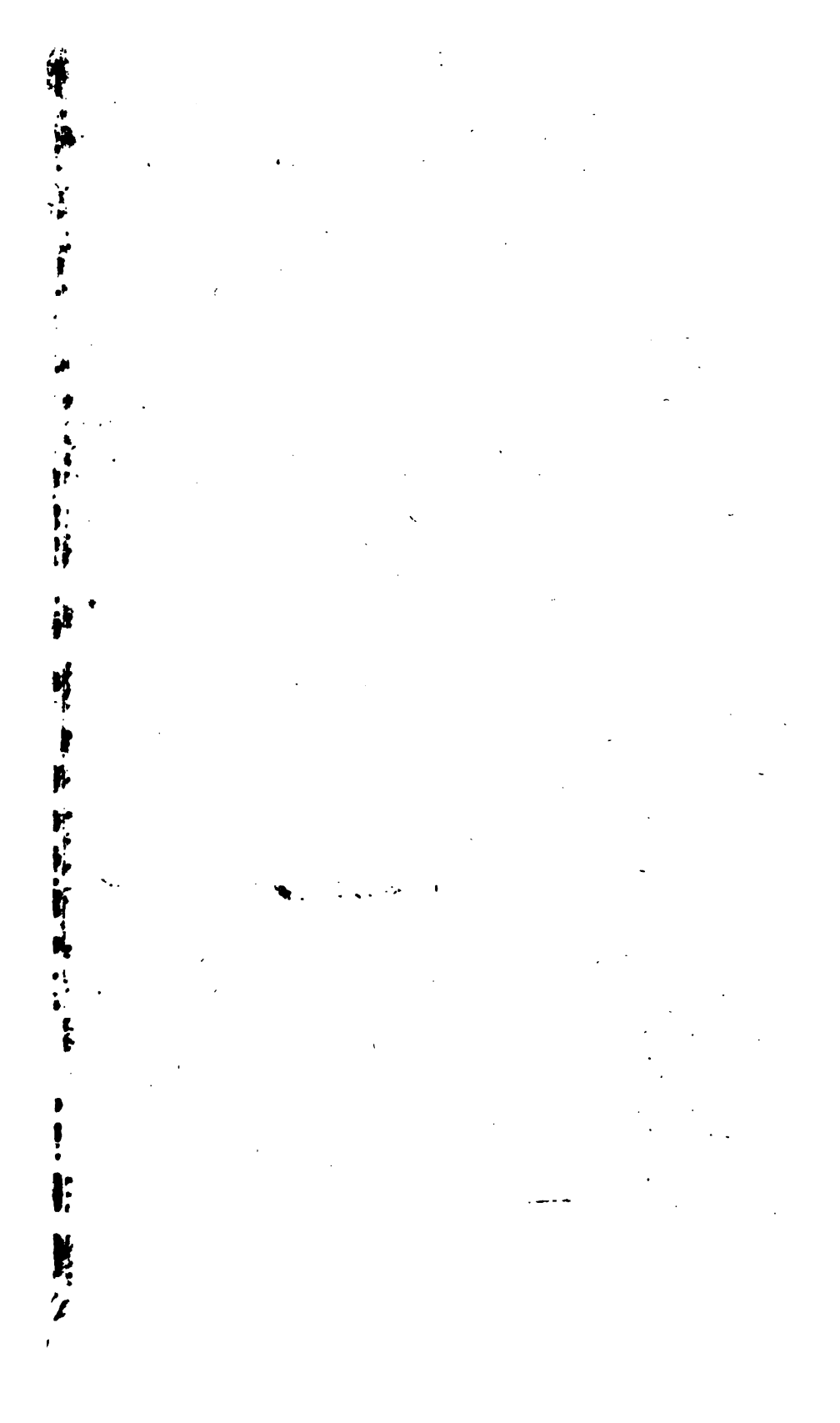
» Le *Wantschler-Gang* est sur le toit du gîte principal, et à

Coupe transversale des gites métallifères
du Rathhausberg.



Plan des gites métallifères du Rathhausberg.





150 toises de ce dernier. Il court parallèlement à ce gîte et incline au S.-E. sous 50 à 60°.

» Il a depuis un pied jusqu'à une toise de puissance, et est distinct des roches environnantes dont il est séparé souvent par des salbandes d'argile. La gangue contient du quartz, des fragmens de roches, de l'or en très fines lamelles, des pyrites ferriques et arsénicales. Il s'en détache aussi des filets dans la roche voisine. Il se termine entre le Rathhauskogel et le Kratzentragen.

» Le *Kniebnissgang* est le dépôt le plus éloigné du gîte principal et a été trouvé au N.-E., sur la pente du Rathhausberg, sur le côté du Anlaufthal.

» Il court entre h. 2 et h. 3, et incline à l'E.-S.-E., sous 60 à 70°. Il court parallèlement au gîte principal. La gangue est composée de quartz, d'un peu de spath calcaire, avec très peu de molybdène, de lazulite, de fluor et de stilbite. Elle comprend des fragmens de roches, et se sépare bien des roches voisines quelquefois au moyen de salbandes d'argile. Son épaisseur varie de deux pieds à une toise.

» Les minerais y sont de la galène, de la pyrite cuivreuse; le fer sulfuré, l'or, la pyrite arsénicale, et le cuivre gris argentifère ne paraissent pas manquer totalement.

» D'après toutes ces observations, il est difficile de décider si les gîtes du Rathhausberg sont des bancs ou des filons; néanmoins, ils croisent la direction des couches composant ces montagnes, et ils offrent beaucoup de petits filons, des salbandes, etc., ce qui semble indiquer leur gisement en filons, comme on le voit encore mieux dans les dépôts aurifères du Rauris.

» Le parallélisme de tant de fentes dans le Rathhausberg et dans les montagnes de Rauris, semble indiquer une formation contemporaine de fentes, produites par les mêmes phénomènes naturels. Elle doit être ancienne et peu postérieure à l'origine des couches qui la recèlent.

» Après avoir énuméré les diverses galeries existantes dans le Rathhausberg, détaillé les travaux entrepris et à entreprendre, l'auteur parle des bocards et des substances bocardées, les dernières ou mehl, se divisent en *kern schlamm*, *ordinare schlamm* et *fein schlamm*. Ensuite, on distingue les schlichs en *reiche gemein schlich*, *arme gemein schlich* et *schlamm schlich*.

» De 1817 à 1819, on a bocardé annuellement 52,558 kibel de schlich, savoir : 44,468 sur la montagne, et 8,090 à Bochstein, ce qui a produit 31,740 livres de *mahl schlich*, avec un contenu de 4 onces d'argent aurifère; 66,960 livres de *schlamm schlich*,

à deux onces un drachme d'argent; 69,817 livres *reiche gemein schlich* à une once deux drachmes d'argent aurifère; en 774,78 *arme gemein schlich* à deux drachmes trois grammes d'argent. D'où on a retiré en tout, par l'amalgamation et le lavage, 228 marcs une once un drachme d'argent aurifère, et 39 marcs cinq onces trois drachmes d'or de lavage. Un marc d'argent contient environ une once d'or.

Notice sur les tremblemens de terre en Norwège, par
M. Keilhau.

Le 31 août 1819, il arriva, dans la Norwège septentrionale, un tremblement de terre très considérable, qui suggéra à M. Dass, propriétaire à Luuroë (Préfecture de Nordeauds-Amt), d'annoter tous les tremblemens de terre que, depuis, il remarqua dans la contrée. Le curé du lieu, M. Debes, m'ayant communiqué une copie des observations de M. Dass jusqu'en 1829, je fus frappé de la fréquence des mouvemens du sol dans cette partie du pays. Je commençai à concevoir des doutes sur l'idée que j'avais eue jusque là, et laquelle est la même que M. Lyell émet dans son ouvrage connu : que les tremblemens de terre qu'on a ressentis dans la Scandinavie ne sont que des « vibrations prolongées, » des secousses parties des régions proprement volcaniques. Mon attention se fixa d'autant plus sur cette fréquence des tremblemens de terre dans mon pays, que les faits indiquant des changemens, géologiquement parlant très récents, du niveau relatif entre le sol scandinave et la mer, se multipliaient presque chaque jour. Il était donc de première nécessité de recueillir toutes les relations existantes sur les tremblemens de terre arrivés dans ces contrées, et puis de chercher à engager le plus grand nombre possible d'hommes instruits, à faire des observations sur tout accident se rapportant aux mêmes phénomènes. Pour atteindre à ce but, j'ai donné, dans le dernier n° (mai 1835) du journal norvégien : *Magazin for Naturvidenskaberne*, un mémoire que j'ai l'honneur de présenter ci-joint. Il se compose de trois parties : 1° relations des tremblemens de terre dans la Scandinavie, et surtout dans la Norwège; 2° citations de quelques uns des exemples les plus frappans et les mieux constatés des tremblemens de terre qui ont été accompagnés des changemens de niveau de districts d'une étendue considérable, et puis un récit des faits indiquant des

changemens analogues dans la Scandinavie (j'ai pensé que de telles notices doivent surtout exciter l'attention sur les tremblemens de terre dans un pays où les secousses ne sont pas liées sensiblement ou du moins évidemment pour tout observateur, aux actions volcaniques); 3^e exposition de quelques unes des théories sur ces tremblemens de terre, avec quelques remarques, le tout à l'usage des observateurs que j'espère trouver dans les différentes parties du pays, et dont la plupart doivent être peu versés dans la littérature concernant l'objet en vue.

Quant à la première partie du mémoire, il n'est guère possible d'en faire un extrait; et traduire ici cette partie entière, serait aussi d'autant moins convenable, que je ne considère l'énumération donnée que comme provisoire; j'espère obtenir encore plus de détails de différens côtés, surtout quand on aura vu les lacunes dans ma liste; et, alors, je publierai l'énumération plus complète, dans un ouvrage sur la géologie de la Norvège, écrit en allemand, ouvrage dont une portion paraîtra incessamment. A présent, je me permettrai seulement de communiquer les notices sur le tremblement du 31 août 1819, et les annotations de M. Dass, en 1827, pour faire voir combien les mouvemens du sol sont fréquens dans ces régions, que, jusqu'à présent, on a dû supposer très tranquilles à cet égard.

De la seconde partie du mémoire mentionné, j'extraurai quelques observations nouvelles, qui, peut-être, pourront avoir quelque intérêt général; la dernière partie ne contient essentiellement que des choses connues.

*Tremblement de terre dans la Norvège septentrionale,
le 31 août 1819.*

Les limites méridionales du terrain où l'on a observé ce tremblement, semblent s'être étendues jusqu'à la ville de Drondheim (63-64° lat.); vers le nord, les secousses ont été ressenties très fortement, comme on va bientôt le voir, à Saltdalen, 1^{re} de latitude au-delà du cercle polaire. Les relations communiquées sont surtout: 1^{re} de M. Sommerfeldt, alors curé de Saltdalen, bien connu des botanistes, par son ouvrage: *Supplementum Florae Laponicæ*; 2^e de M. Dass, à Luuroë; 3^e de M. Hellzen, curé de la paroisse de Hemnos en Helgeland.

M. Sommerfeldt écrit: « A deux heures et demie après-midi, nous fûmes soudainement effrayés par un bruit semblable à un éclat de tonnerre; en même temps la maison tremblait, les fenê-

tres cliquetaient, le plancher semblait ondoyer sous nos pieds. Le mouvement paraissait venir du S.-O., et se prolonger dans la direction du Fjord (le golfe de Salten). L'air était calme, il faisait très chaud, mais le soleil ne brillait pas. Cependant, c'était le premier jour assez clair depuis trois semaines, durant lesquelles il a fait ici, tous les jours, un vent de S.-O. accompagné de pluie. Le tremblement dura environ six minutes et diminua successivement; mais le bruit continua plus long-temps que le mouvement du sol. Du pied de la haute montagne qui s'élève au-dessus de la cure, sortent, de la roche vive, deux fontaines qui forment ensemble un petit ruisseau. L'eau de celui-ci devint, à l'heure du tremblement, toute blanchâtre par un mélange d'argile (?), espèce de terre qui ne se trouve pas sur les bords du ruisseau : on voit donc que le tremblement a dû opérer ainsi dans l'intérieur de la montagne. Vers les cinq heures, se faisait sentir un mouvement très faible, mais accompagné d'un bruit bien fort. Au moment même où j'écris, un nouveau mouvement commence, sept heures cinq minutes... Il a été plus faible que le premier, et a duré trois minutes; cependant la maison tremblait.

A Luuroë, il semblait à M. Dass, que la direction du mouvement était du S. au N. ; dans cette localité, non seulement les maisons tremblaient, mais même les montagnes environnantes ; de grosses pierres s'en détachèrent et croulèrent, faisant tant de poussière, que les hauteurs de l'île semblaient tout enveloppées comme de brouillards. Plusieurs fontaines, qui coulent des pieds des montagnes, se troublèrent comme si elles étaient mélangées de lait, et l'eau cessa d'être potable même pour les bestiaux, jusqu'au troisième jour. L'eau avait aussi une odeur de soufre, ce qu'on observait à plusieurs endroits. — Le tremblement principal dura environ dix minutes, ensuite on ressentit une secousse à chaque heure, jusqu'à sept heures du matin suivant; les dernières secousses s'affaiblirent peu à peu.

La relation de M. Kellzen contient essentiellement, qu'à Hemnos, à deux heures et demie après midi (31 août), la terre trembla bien fortement pendant quatre minutes, et que le bruit accompagnant le mouvement dura dix minutes. Le fleuve Stor-Elven fut remué comme par une tempête. A divers endroits on vit les eaux des rivières et du Fjord-Ranen s'élever comme des fontaines, phénomène qui fut accompagné d'une fluctuation égalant celle de la mer agitée par une tourmente; cependant l'air était calme. Le tremblement se répéta encore cinq ou six fois le même jour et la nuit suivante, mais avec moins d'énergie. Le bruit se

fit entendre presque chaque jour pendant quatre à cinq semaines, et de faibles secousses furent aussi ressenties dans cet espace de temps. Le tremblement de la nuit qui précéda le 1^{er} septembre causa une grande chute de terre, d'où est résulté, dans ce terrain argileux, un escarpement de 60 pieds de hauteur.

Outre ces relations, il y a dans les gazettes des rapports annonçant qu'on a senti ce tremblement au 31 août, à Drondheim et dans les environs de cette ville.

Tremblemens de terre observés à Luuroö en 1827.

Le 7 mars	} chaque jour une secousse.	Le 5 juin	} une secousse par jour.
18 —		6 —	
28 avril		7 juillet	trois secousses.
11 mai		8 —	} une secousse par jour.
13 —		11 —	
17 —	} cinq secousses.	28 sept.	deux secousses.
18 —		26 —	deux secousses.
27 —	} chaque jour une légère secousse.	21 octob.	} chaque jour une secousse.
28 —		23 —	
29 —		28 —	
2 juin	trois secousses.	22 nov.	
3 —	deux secousses.	24 —	
4 —	une secousse.	29 —	

Quelques faits relatifs au soulèvement de la Scandinavie, dans une époque récente.

Ce n'est pas ce soulèvement très remarquable qu'éprouve, de nos jours, une partie des pays voisins de la mer Baltique, que j'ai précisément en vue ici ; ce sont des soulèvemens qui, dans un temps plus ou moins éloigné, ont dû avoir lieu par intervalles, on pourrait être tenté de dire par grands chocs, et dont les traces sont si analogues aux faits qu'on a observés surtout dans le Chili, immédiatement après le tremblement de terre de 1822, que l'on ne peut guère se défendre de les mettre en rapport avec les tremblemens de terre qui encore se font ressentir très vivement dans la Scandinavie.

Les traces de ces soulèvemens consistent ici, comme dans beaucoup d'autres contrées, principalement en dépouilles des êtres marins laissés sur des lieux qui à présent sont élevés jusqu'à plusieurs centaines de pieds au-dessus de la mer, et puis en anciennes lignes de rivage, que l'on trouve à sec à certaines distances du bord actuel de la mer. Dans le journal déjà cité (seconde série, vol. I.), j'ai décrit une ligne de rivage formée anciennement par le golfe de Drondheim, au pied d'un coteau sableux,

près Steenkjor, et située à présent à environ 20 pieds au-dessus du Fjord. Dans le même journal j'ai aussi indiqué les cannelures horizontales, que, dans la préfecture de Nordlands et dans le Finmark, on remarque, non seulement dans le terrain meuble, mais aussi dans la roche assez dure, à une hauteur de 50 à 100 pieds au-dessus du niveau de la mer. A cette classe de faits appartenant sans doute aussi certaines accumulations de cailloux roulés, rangés parallèlement au bord de la mer, observation faite à Sondmor, par l'inspecteur des phares, M. Schive, qui prochainement publiera une notice là-dessus.

Quant à l'autre classe des faits en question, plusieurs de ces phénomènes sont déjà connus des géologues, d'après les voyages de MM. de Buch, Hisinger et Brongniart. Mais j'ai fait, l'année dernière, de nouvelles recherches, et je crois que je suis déjà parvenu à quelques résultats généraux.

Après avoir examiné dans des voyages antérieurs, plusieurs localités dans le nord (*Voy. Magazin for Natur*, l. c.) et dans le sud de la Norvège, où l'on trouve le gravier coquillier que, dans d'autres endroits, ont observé les auteurs que je viens de citer, et une argile contenant des coquilles marines, que M. Von Buch a remarqué près Steenkjor, je consacrai les vacances de l'été passé presque entièrement à l'examen de ces mêmes dépôts; mon ami M. Böck, professeur à l'école vétérinaire de Christiania (qui se fera bientôt connaître des géologues, par une monographie sur les Trilobites), et moi, nous parcourûmes surtout la préfecture de Smaalehnene, où ces dépôts se trouvent le plus fréquemment. On se rappelle la découverte très intéressante qu'a faite M. Brongniart, des bases de Balanes encore adhérentes à la roche à une élévation de près de 200 pieds au-dessus du niveau de la mer, près Uddevalla en Suède. Le même fait s'offrit à nous, à un endroit appelé Hellesaaen, éloigné de la côte environ huit lieues, et élevé à peu près 430 pieds parisiens au-dessus du niveau de la mer. Le gravier coquillier se fit voir en plusieurs endroits où, jusques alors on ne l'avait pas remarqué; toujours nous trouvâmes au moins quelques unes des coquilles contenues, même des plus fragiles, dans un état de conservation si parfait, qu'il n'y a pas de doute que ce gravier ne se soit formé sur les lieux où il repose. Quant à l'argile, il nous parut assez certain que tous les grands dépôts argileux, si répandus surtout dans le S.-E. de la Norvège, souvent d'une épaisseur de plus de 100 pieds, et dont on tire la terre à briques, appartiennent sans exception à la même formation, quoiqu'il semble qu'en certains lieux ils ne contiennent pas

de fossiles. Nous recueillîmes environ cinquante espèces de coquilles dans le gravier et dans l'argile. M. Deshayes a examiné presque toute la collection, et n'a reconnu que des espèces que l'on trouve vivantes dans la mer du Nord. (Tous les fossiles du gravier coquillier, dont M. Hisinger a donné dernièrement l'énumération, sont des espèces vivantes.)

Outre les coquilles, on peut encore citer le squelette d'une baleine, que l'on découvrit en 1682, près Frédérikshald, dans l'argile de Fistedalen, et un autre, trouvé dans le même terrain, dans la vallée de Stordalen. Quelques dépouilles de poissons et d'oursins, enveloppées d'argile endurcie, dépouilles que l'on a apportées de Romsdalen et de Nordmor, semblent aussi provenir de l'argile ordinaire dont nous parlons. Enfin les plantes marines dans la tourbe d'Oréland, déjà remarquées par M. Fabricius, compléteront la liste des restes organiques contenus dans ces dépôts récents. Dans le Nordland et dans le Finmark, on parle beaucoup des ossemens de cétacés, que l'on prétend avoir trouvés sur des hauteurs considérables; mais jusqu'à présent nul naturaliste ne les a vus, et nous ne pouvons pas encore, quoique ces assertions (surtout d'après la découverte connue de M. Ross, dans le Lancaster-Sound) ne manquent pas de vraisemblance, les ranger entre nos citations des faits positifs.

Sans m'arrêter davantage à ces particularités, je ferai seulement mention des résultats auxquels ont conduit les recherches sur les dépôts marins regardés comme traces du soulèvement du sol scandinave. 1° L'argile en question (c'est-à-dire l'argile commune en Norwège, l'argile à brique et parfois figuline), le gravier coquillier et la tourbe, à Zoffera, indiquent par ce différent niveau des masses qu'ils forment, plusieurs soulèvemens réitérés. 2° C'est surtout les dépôts argileux qui se trouvent, pour ainsi dire, à plusieurs étages, ou à plusieurs terrasses, les unes plus élevées que les autres. Le *maximum* du niveau de ces terrasses semble être à peu près de 600 pieds parisis. 3° Les dépôts du gravier coquillier étant rencontrés depuis la Suède méridionale jusqu'au Finmark, les districts soulevés ont dû avoir une étendue très considérable; certainement, il n'y a pas de raison pour supposer que chaque choc ait agi sur toute cette partie de la Scandinavie, mais une égalité très remarquable dans la distribution de ces masses fait croire que du moins quelques uns des soulèvemens ont dû être presque généraux (1).

(1) Même dans le Spitzberg, j'ai remarqué des bapes d'argile, analogues

Outre les anciennes lignes de rivage et les dépôts marins, desquels je viens de parler, il y a encore un fait très curieux, qui peut-être aussi a rapport aux mêmes soulèvements de la Scandinavie. Dans plusieurs endroits, sur les hautes montagnes, on peut remarquer que les limites de la végétation semblent être descendues. On trouve des racines d'arbres où ces buissons croissent à peine à présent; on voit les forêts de pins (*pinus sylvestris*) se terminer sur les flancs des montagnes, par une bande d'arbres morts, quoique encore debout depuis plusieurs siècles, etc. On a observé ce fait, non seulement dans la Suède, mais aussi dans la Norwège, qui ne semble pas partager le soulèvement lent auquel la partie orientale de la presqu'île est assujétie.

Quant à ce dernier mouvement du sol scandinave, j'ai hasardé la conjecture, que même ce changement de niveau, selon les vues ordinaires tout-à-fait unique dans son genre, peut-être ne s'opère que par chocs pendant les tremblemens de terre, mais que ces chocs sont peu forts, et que le soulèvement qui en résulte n'est perceptible qu'après une réitération long-temps continuée.

Liste des fossiles du gravier coquillier de la Norwège.

Corbula nucleus Lamk. *
Corbula pisiformis. **
Mya truncata. **
Lutraria Boysii. *
Amphidesma. N. sp. *
Saxicava rugosa Lamk. *
Saxicava arctica Desh. *
Saxicava pholadis Lamk. *
Tellina. N. sp. *
Lucina radula. *
Venus radiata Brocchi. *
Astarte. N. sp. *
Astarte. N. sp. *
Astarte. N. sp. *
Cyprina Islandica. *
Cardium edule. Var. *
Cardium echinatum. **
Arca. N. sp. *
Nucula rostrata Lamk. *

Nucula. N. sp. *
Nucula margaritacea. **
Mytilus umbilicatus Pennant. *
Mytilus edulis.
Pecten pseudamusium Chemn. *
Pecten irlandicus. *
Ostrea margaritacea. Lamk. *
Ostrea.... *
Anomia Ehippium. Lamk. *
Dentalium cutalis. **
Dentalium dentalis. **
Patella.... *
Emarginula fissura. *
Rinuda (Defr.). Sp. n. *
Bulla lignaria. *
Natica clausa Lyell. *
Turritella terebra. *
Turbo littoreus Lamk. *
Trochus cinerarius. **

à ceux de la Scandinavie dont nous parlons, et élevés d'environ 20 pieds au-dessus du rivage. Dans ces bancs j'ai trouvé, en outre, le *buccinum earinatum*, phipps, coquille appartenant exclusivement à la mer polaire.

Cerithium reticulatum. *	Balanus sulcatus. * 23
Fusus corneus. *	Balanus.... *
Fusus peruvianus. *	Balanus.... *
Rostellaria pes pelicani. **	Serpula.... *
Buccinum undatum. *	Serpula.... *
Buccinum reticulatum. *	Nullipora polymorpha. **

* Espèces déterminées par M. Dehayes, à Paris.

** Espèces déterminées par M. DeLongchamps, à Caen.

Séance du 16 novembre 1835.

PRÉSIDENCE DE M. MICHELIN, archiviste.

M. Dujardin, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

DE GOURIEFF, capitaine ingénieur au service de la Russie, présenté par MM. Teploff et Huot ;

LARDY, conservateur des forêts du canton de Vaud, à Lausanne (Suisse), présenté par MM. Élie de Beaumont et Huot.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Fischer de Waldheim, son ouvrage intitulé : *Bibliographia palæonthologica animalium systematica*. In-8°, 414 p., Moscou, 1834.

2° De la part de M. Boué, en échange du 1^{er} volume du journal de la Société géologique de Dublin que nous avons en double, *Géognosie des terrains tertiaires, ou Tableau des principaux animaux invertébrés des terrains marins tertiaires du midi de la France* ; par M. Marcel de Serres. In-8°, 276 p., 6 pl. Montpellier, 1829.

3° Rapport fait à la quatrième assemblée de l'Association britannique pour l'avancement de la science (*Report of the fourth meeting, etc.*). In-8°, 700 p. Londres, 1835.

4° Transactions de la Société géologique de Londres (*Transactions of the geological, etc.*). 3^e vol., 3^e partie, in-4°, 7 pl. Londres, 1835.

5° Transactions philosophiques de la Société royale de Londres (*Philosophical transactions, etc.*), 1^{re} partie. In-4°, 254 p., 2 pl. Londres, 1835.

6° Transactions philosophiques de la Société de Cambridge (*Transactions of the Cambridge, etc.*), 5^e vol. Cambridge, 1835.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

L'extrait suivant, d'une lettre de M. Glocker, a été communiqué par M. Boué.

« J'ai parcouru la Moravie et la Silésie supérieure, et j'y ai reconnu une foule de minéraux intéressans : du graphite associé avec du calcaire grenu et toujours dans la partie supérieure de ces masses ; du calcaire grenu contenant les minéraux suivans : spinelle, zircon, scapolite, actinote, granitite, amiante. Les bancs de fer ondulés avec des grenats, épidote, amphibole, pyroxène sahlite, se montrent à Reschitz, localité qui rappelle Afendal.

Dépôts très divers de diorite et d'amphibolite.

Localités les plus intéressantes : Romerstadt, Rossitz, Kroman, Reschitz, Strubschitz, Namiest près Gross-Bitesch, Straskau, Roschna, Perustein, Nedwiczitz, Petrow, Krzetin et Lettowitz.

Près de Dombio et de Chrosczinna, non loin d'Oppeln, il y a deux filons de basalte. A Dombio, un de ces filons était uni avec deux amas de basalte. Il a un demi-pied de puissance, coupe des couches horizontales d'argile, et est lié à l'amas vers sa partie inférieure. Les deux filons se réunissent. Au point de jonction, il y a des argiles devenues jaspoides (*basalt. jaspis*), et il y en a des fragmens dans les argiles verdâtres, sous le filon inférieur. Le basalte est très caractérisé et en partie prismé inférieurement ou fendillé irrégulièrement. Il contient de la mésotype, de l'harmentone, de

l'apophyllite, de l'arragonite, du spath calcaire, et surtout de la stéatite. Dans les parties décomposées et sous la terre végétale, il y a des basaltes globulaires.

A Chroscinna, le basalte est placé sous un champ plat sans former de proéminence; il se présente en masses informes, en parties scorifiées, et les vacuoles sont vides ou offrent de l'olivine ou du fer ochreux jaune.

Du wavellite semblable à celui de Bohême a été trouvé formant des enduits sur une espèce d'allochroïte, près d'Ober-Schmiedenberg, dans le Riesengebirge.

M. Élie de Beaumont lit l'extrait suivant d'une lettre de M. Charles Jackson, datée de Boston.

« J'ai découvert quelques dykes curieux de trapp (*greenstone trap rocks*) dans les conglomérats de Roxbourg, près de Boston, et dans les argiles schisteuses du voisinage. Ce conglomérat est une variété grossière de grauwacke formée de cailloux roulés de quartz, de jaspe, de petrosilex, de porphyre, de granite, de syénite, et d'autres roches primitives réunies par un ciment argileux. J'ai reconnu qu'il a été endurci, quelquefois amolli, fondu et soulevé par la pénétration des roches amphiboliques. Près des dykes de trapp, nous trouvons souvent de la serpentine formant un enduit sur la surface de la roche. On voit aussi dans le conglomérat de nombreuses veines de milk et de quartz cristallisé près des dykes de trapp, et en général, dans une direction qui nous est parallèle. Quelques uns des dykes ont trente pieds d'épaisseur, et peuvent s'observer sur des escarpemens de plus de 50 pieds de hauteur. L'un d'eux se resserre en s'enfonçant dans le conglomérat. Le trapp est magnétique, et quelquefois il se divise en masses prismatiques décomposées à la surface. »

Note sur l'éboulement d'une portion de la Dent du Midi, par M. Lardy. (Communiquée par M. Élie de Beaumont.)

On connaît, sous le nom de Dent du Midi, une montagne très élevée (9,880 p.) et d'une forme imposante, qui fait partie de la chaîne des Hautes-Alpes qui borde la rive gauche du Rhône; elle est située immédiatement au-dessus et au midi de la petite ville de

Saint-Maurice, dans le Bas-Valais, à 4 lieues et demie du lac de Genève. Vue depuis Vevey ou depuis Villeneuve, la Dent du Midi présente une arête fortement dentelée, et en partie recouverte de neige. Ses pentes inférieures, plus ou moins abruptes, couvertes de pâturages et de forêts, forment le côté droit ou oriental du val d'Aïfers qui vient déboucher dans la vallée du Rhône, à l'endroit où est situé le bourg de Monthey.

Depuis le village de Bex, la Dent du Midi se présente comme une immense pyramide, dont la forme était assez régulière avant l'éboulement dont nous allons rendre compte, et qui en a dérangé la symétrie en ouvrant une profonde brèche sur l'arête orientale de cette pyramide.

Du côté du nord, ou de Saint-Maurice et de Bex, la Dent du Midi présente des escarpemens à peu près perpendiculaires; aussi les neiges ne peuvent-elles s'y arrêter que sur quelques corniches que forment des saillies, au-dessus de ces escarpemens. On aperçoit cependant au-dessous de la cime, un petit glacier de peu d'étendue qu'alimente le torrent de Bourvoisin, qui coule dans une gorge profonde dont le débouché est à un quart de lieue à l'est de Saint-Maurice.

A une lieue de là environ, toujours à l'est de Saint-Maurice, en rencontrant la vallée du Rhône, on trouve une seconde gorge ou petit vallon, c'est celle de Saint-Barthélemy, duquel est sorti la coulée de boue produite par l'éboulement dont nous avons parlé.

Mardi 25 août, un violent orage eut lieu, dans la soirée, tout autour de la Dent du Midi; on prétend même que la foudre tomba à plusieurs reprises sur la cime, ce qui au surplus doit arriver assez fréquemment: quoi qu'il en soit, le lendemain 26, entre 10 et 11 heures du matin, une portion assez considérable de cette cime se détacha tout-à-coup sur l'arête orientale, et se précipita avec un bruit épouvantable sur le glacier, situé sur le revers méridional de la Dent, dont elle entraîna dans sa chute un immense quartier.

Cette masse énorme de pierre et de glace vint s'abimer dans un ravin profond qui sépare la Dent du Midi du col de Salenfe, et dans lequel coule le torrent de Saint-Barthélemy dont nous venons de parler. Bientôt, on vit déboucher de la gorge qui donne issue à ce torrent dans la vallée du Rhône, comme une montagne d'une boue noire et visqueuse, à la surface de laquelle flottaient des quartiers de roc de toutes les dimensions (il y en avait de 12 pieds de hauteur). Cette masse liquide, semblable à une coulée de

lâve, se dirigea vers le Rhône, au travers de la forêt de Pins qui couvre cette partie de la vallée, entraînant avec elle tout ce qui se trouvait sur son passage. Des arbres de la grande taille furent renversés et froissés comme des roseaux. Arrivée sur la berge du fleuve, elle s'y précipita en formant une nappe de boue effrayante à voir. Les blocs qui se trouvaient dans cette boue furent également entraînés dans le Rhône, dont les eaux furent rejetées contre la rive opposée, et refoulées en amont à une assez grande distance. La grande route, recouverte par cette boue et ces pierres, devint impraticable, et il fallut construire, au moyen de fascines, un nouveau chemin sur ce sol élastique. Pendant plusieurs jours, les communications entre le haut et le bas Valais n'ont pu avoir lieu qu'au moyen d'un pont très peu solide qu'on avait jeté sur le torrent à l'entrée de la gorge. Il est impossible de se représenter quelque chose de plus affreux que ce sillon, de 60 à 100 pieds de profondeur, sur une largeur de 200 à 300 pieds, et qui va en s'élargissant jusqu'au Rhône, creusé dans cette boue actuellement figée, et dont la surface est parsemée de blocs et de troncs d'arbres. Une petite portion seulement du rocher s'est écroulée sur le revers septentrional de la Dent du Midi, et, descendant par un couloir, est venu recouvrir une partie du glacier qui se trouve de ce côté-là.

Après avoir donné lecture de la note de M. Lardy, M. Élie de Beaumont met sous les yeux de la Société plusieurs vues de la Dent du Midi, par M. Lardy et par M. de Charpentier, vues sur lesquelles l'éboulement récent est indiqué. Il donne ensuite différens détails sur le phénomène, à une partie duquel il a assisté; il insiste particulièrement sur ce qui lui a paru présenter de curieux, la manière dont les courans de boues, produits par l'éboulement, se répandaient sur le vaste cône de débris, incliné de 5 à 7°, du torrent de St-Barthélemy. Ces torrens de boue ne renfermaient peut-être pas un dixième d'eau, ils déplaçaient des blocs calcaires de plusieurs mètres de côté, et ils les flottaient même sur leur surface pendant des espaces considérables, presque aussi facilement qu'une rivière flotte des glaçons. Malgré la petitesse de ces dimensions, ce phénomène paraît à M. Élie de Beaumont présenter de l'intérêt, à cause des inductions

auxquelles il conduit, relativement au mode suivant lequel a pu s'opérer le transport des blocs énumérés.

M. Huet, qui fut également témoin d'une partie de ce phénomène, ajoute quelques faits à la communication précédente. La nature du sol, composé de calcaire schisteux et de marnes noires, a dû faciliter l'éboulement. Un nuage de poussière s'élevait à une grande hauteur et plusieurs jours après l'événement, ce qui, de loin, produisait l'apparence d'un phénomène volcanique. On pouvait marcher sur la masse fluide presque en même temps qu'elle s'étendait en nappe. Au débouché de la vallée, une profonde vallée d'érosion se creusait dans le Tawey.

M. Agassiz communique quelques observations sur la distribution des blocs erratiques sur les pentes du Jura. Il croit que ces blocs existent non seulement sur le revers oriental, mais sur les sommets des chaînons successifs, vers l'est et dans le fond des vallées, et que l'apparence des niveaux constants auxquels on a cru les rencontrer, provient de la régularité des talus de cette chaîne. Cette opinion nous paraît contraire à tout ce que nous avons observé dans la partie centrale du Jura, et ce n'est que vers la frontière de la vallée du Rhône que les blocs erratiques alpins ont franchi les premiers chaînons du Jura.

Note sur la position du calcaire de Château-Landon; par
M. d'Archiac.

Le calcaire lacustre, exploité dans les carrières de Château-Landon, est depuis long-temps un objet de controverse, et sans prétendre ramener à mon opinion les personnes qui ne la partagent pas, je vais exposer les observations sur lesquelles j'ai cru pouvoir l'établir, et essayer de répondre aux objections qui m'ont été faites.

Je prendrai pour base une coupe tracée un peu au-dessus de la villa de Nemours, perpendiculairement à la rivière du Loing. Cette coupe de la vallée montre, des deux côtés, les collines re-

couvertes par le calcaire lacustre supérieur (troisième formation d'eau douce); au-dessus viennent les grès de Fontainebleau en bancs puissans, souvent disloqués, puis une masse de sable siliceux très colorée par l'hydrate de fer à sa partie supérieure. Cet ensemble de couches, qui peut atteindre 40 mètres de puissance, repose sur la formation du calcaire lacustre moyen (calcaire siliceux) de 10 à 12 mètres d'épaisseur, et qui présente des caractères extrêmement variables. Ainsi, sur la rive droite du Loing, il passe à des marnes grises ou blanchâtres exploitées pour amender les terres, ou bien à des argiles grises, jaunâtres, panachées de rouge et de violet; sur la rive gauche, au pied de la colline pittoresque qui borde la route de Beaumont, c'est un calcaire gris de fumée, jaunâtre, compacte, présentant de nombreuses vacuoles, tapissées de calcaire spathique, et en tout fort analogue à celui de Château-Landon. En descendant vers le canal, le calcaire devient marneux, se mélange insensiblement de silex roulés gris ou jaunâtres; et vers le pied de l'escarpement, les cailloux, encore plus nombreux, constituent un poudingue siliceo-argileux, peu cohérent, dans lequel sont creusés le canal et le lit de la rivière. C'est à cette coupe, qui me paraît ne pouvoir donner lieu à contestation, que je rapporterai les suivantes.

De Nemours au village de Fay, après avoir laissé le canal à gauche et traversé une vallée peu étendue, on monte une colline qui présente de bas en haut des poudingues analogues aux précédens, des marnes avec silex roulés, le calcaire lacustre moyen, les sables siliceux, les grès, et au sommet le calcaire lacustre supérieur. Ce profil ne fait que répéter celui de Nemours, avec cette différence cependant, que le calcaire lacustre moyen semble à un niveau plus élevé, et que les sables inférieurs aux grès ont moins d'épaisseur. En redescendant cette même colline pour arriver à Fay, on voit à gauche, sous les bancs de calcaire lacustre moyen, des exploitations d'argiles grises panachées de rouge, ne faisant point effervescence avec les acides. Vers le pied de la colline il s'y mêle un sable gris noirâtre, empâtant une grande quantité de silex et passant à un poudingue incohérent, qui repose sur la craie, ainsi que j'ai pu m'en assurer dans une excavation pratiquée pour établir la fondation d'un four à tuile. Si on laisse à droite le village de Fay, et que l'on monte le coteau qui borde au sud ce vallon d'à peine 50 ou 60 toises de largeur, on trouve de bas en haut le poudingue précédent passant à des sables et même à des grès du côté d'Aufferville. Cet étage me paraît avoir été pris par M. Héricart-Ferrand, dans le mémoire qu'il a publié sur cette lo-

calité, pour le prolongement ou la continuation des grès marins supérieurs; mais en comparant le niveau des couches dans ces deux collines si rapprochées, cette opinion ne me semble pas admissible. Sur le poudingue se montrent des marnes avec quelques silex, et au sommet le calcaire lacustre moyen dans lequel on a ouvert plusieurs carrières; mais ici, plus de sables ni de grès marins supérieurs comme sur la colline opposée, et encore moins de calcaire lacustre supérieur. C'est le calcaire lacustre moyen qui forme le plateau jusqu'à Château-Landon. Il importe de remarquer ici que ce même calcaire qui, à Nemours, ne s'élevait qu'à 50 pieds environ au-dessus du canal, s'élevait ensuite un peu plus dans le coteau nord de Fay, atteint sur le coteau sud près de 100 pieds au-dessus du même niveau; ce qui me paraît, ainsi qu'à M. Prevost, être dû, non à une plus grande puissance de ce calcaire, mais à un relèvement très considérable de la craie que notre coupe faite à Nemours n'a point atteinte, tandis qu'on la voit à vingt pieds au-dessus du canal après la verrerie de Bagnaux. Ces inégalités ou ondulations de la surface de la craie, bien connues de tous les observateurs, ont dû en occasionner de correspondantes dans les couches qui lui ont été immédiatement superposées; de plus, la masse du poudingue dans cette dernière localité et jusques au-delà de Château-Landon, comme sur la rive droite du Loing, acquiert aussi jusqu'à 35 et 40 pieds d'épaisseur. La roche est ici très cohérente; les silex qui la composent, gris-blanchâtres ou jaunâtres, ont été roulés, mais pas assez pour rendre méconnaissable leur première forme. Ce ne sont point de véritables galets; leur grosseur est très variable. Ils ont été agglutinés par un ciment siliceux lustré, quoique mélangé d'un peu de matière argileuse jaunâtre. Le long du canal, ce poudingue est en contact avec la craie; il supporte des marnes recouvertes elles-mêmes par le calcaire lacustre moyen, depuis Fay, Bagnaux, la Madelaine, Beaumoulin, Mauquepois, Château-Landon et au-delà. Cette couche, qui passe quelquefois vers le bas à des sables et même à des grès, me paraît, comme l'a démontré M. C. Prevost, contemporaine de l'argile plastique. M. E. de Beaumont, adoptant au contraire l'opinion de M. Héricart-Ferrand, la regarde comme représentant les grès de Fontainebleau: ce qui reporte ainsi naturellement le calcaire lacustre qui la recouvre à la troisième formation d'eau douce. Indépendamment de quelques considérations générales, ce savant observateur se fonde sur ce que les silex du poudingue diffèrent par la couleur et par la forme de ceux qu'il a observés dans d'autres localités où ils appartiendraient réellement

à l'étage de l'argile plastique; mais sans rappeler les nombreuses circonstances qui, sur les côtes, peuvent faire varier la nature, la forme et la couleur des galets, on trouve dans la craie supérieure, par exemple, du silex très foncé à Meudon, gris clair ou blanchâtre à Marly, jaunâtre et passant au jaspe à la descente de Tours, etc. Hors de différences analogues dans les silex des poudingues, il me semble qu'on n'est pas tout-à-fait en droit d'en induire une différence correspondante dans le gisement.

Les carrières du Camp et celle de Beaumouliu, commune de La Madelaine, sont, comme les précédentes, ouvertes dans le calcaire lacustre qui repose sur les marnes et les poudingues. On y trouve des moules et des empreintes d'une espèce de lymnée et de deux espèces de planorbes presque indéterminables.

Si on remonte ensuite vers Maisoncelle, on rencontre entre ce village et Bouligny, au sortir de la petite vallée du *bois aux loups*, un dépôt de sable siliceux, parfaitement blanc, reposant sur le calcaire lacustre. Ce sable agglutiné par place donne un grès friable. Il est recouvert et pénétré à sa partie supérieure par un calcaire blanc, tendre, complètement pétri de moules et d'empreintes de coquilles marines, accompagnées de l'*ostrea cyatula* et *O.ymbula*. On peut y reconnaître un cerithium voisin du *mixtum* ou du *variable*, une vénéricarde, une cythérée, un trochus, une très grosse ampullaire qui, par son volume et l'élévation de la spire, se rapprocherait de l'*A. scalariformis*, et d'autres moules plus surbaissés ressemblant assez à la *natica crassatina*. Ce dépôt de peu d'étendue me paraît devoir se rapporter à ceux déjà signalés par MM. Héricart-Ferrand, Huot et C. Prévost. Si l'on réunit ces divers lambeaux, dont quelques uns ont l'air de s'enfoncer dans le calcaire d'eau douce par suite d'irrégularité que j'ai cru observer à la surface de celui-ci, on sera porté à admettre qu'un dépôt marin a recouvert autrefois cette grande surface de calcaire lacustre, et que ce qui en reste doit être rapporté à l'étage des grès marins supérieurs dont ce ne serait que la continuation ou le prolongement. On peut penser aussi que ces fossiles indiquent une côte où les coquilles ont été accumulées et le rivage des mers dans lesquelles se seraient déposés les sables et grès de Fontainebleau.

De ce point jusqu'à Château-Landon, la plaine présente le calcaire lacustre moyen dans lequel sont ouvertes de nombreuses carrières. Au-dessous de celles du gouvernement, sur les flancs de la vallée de Saint-Sevrin, on retrouve les poudingues et les sables comme précédemment, et un sondage pratiqué, il y a quelque

temps, pour connaître la puissance des couches exploitables, a confirmé cette observation. Le calcaire de Château-Landon est trop connu pour le décrire ; j'indiquerai seulement les résultats de quelques essais comparatifs entre ce calcaire et ceux de Beaumoulin, de Nemours et de Fontainebleau. Ce dernier, reposant sur les grès, appartient à la troisième formation d'eau douce. Tous quatre ont présenté, outre le carbonate de chaux qui en est la base, une quantité d'alumine appréciable et sensiblement la même. Des traces de silice à l'état de mélange se sont offertes dans le calcaire de Nemours ; la même substance, à l'état de combinaison et en proportions croissantes, dans ceux de Beaumoulin, de Château-Landon et de Fontainebleau. Les quantités de fer se sont trouvées à peu près dans le même rapport, mais je n'ai vu de magnésie dans aucun échantillon. De pareils résultats me semblent insignifiants pour une question de ce genre, et je ne les ai rappelés que parce que des différences dans la composition chimique de ces roches on en avait aussi déduit une correspondante dans le gisement. Les coquilles fossiles ne peuvent non plus nous éclairer, ce ne sont que des moules ou des empreintes fort incomplètes, rapportés au *lymneus longiscatus* et au *planorbis corneus*.

En observant ce plateau depuis Fay jusqu'à Château-Landon, ce qui est d'autant plus facile qu'il est constamment bordé par le canal et la rivière, on verra que le niveau est sensiblement le même, mais qu'il est bien inférieur aux collines des grès de Fontainebleau qui bordent l'horizon au nord. Si, de plus, on observe que le calcaire lacustre repose sans interruption sur les poudingues et les sables en contact immédiat avec la craie, que l'opinion des ouvriers carriers est unanime sur la continuité de la couche calcaire entre ces deux localités, on sera, ce me semble, porté à admettre la contemporanéité du calcaire entre ces deux points. Maintenant, en suivant la liaison du calcaire qui recouvre le coteau sud de Fay avec celui du coteau nord, et le calcaire lacustre moyen intercalé à Nemours entre les grès de Fontainebleau et la masse des poudingues, on pensera que le calcaire lacustre de la plaine de Château-Landon n'est que la continuation de celui de Nemours, et que, comme ce dernier, il appartient au calcaire lacustre moyen. Seulement, une gibbosité de la surface de la craie en a produit une correspondante dans les dépôts de poudingues, de marne et de calcaires immédiatement superposés, résultat qui devait s'atténuer à une certaine hauteur, et qui, en effet, ne se remarque presque plus dans les sables et grès marins pour lesquels l'horizontalité s'était à peu près rétablie. Cette opinion

sur la position du calcaire de Château-Landon se trouve encore confirmée par le dépôt marin qui lui est superposé entre Boulogny et Maisoncelle, et ceux déjà signalés par M. C. Prévost.

J'ajouterai, en terminant, que l'existence de coquilles marines trouvées par M. Gillet de Laumont dans une fouille faite au-dessous du calcaire de Château-Landon, ne pourrait, à ce qu'il me semble, devenir une objection fondée qu'autant que leur état, leur nombre, leur contemporanéité avec la roche qui les renferme, les genres et les espèces auxquels elles se rapportent, auraient été déterminés avec soin; et cela parce que, si ces espèces n'étaient point celles des terrains tertiaires supérieurs, peut-être pourrait-on les rapporter aux espèces de la glauconie inférieure, sur laquelle repose, dans le nord du bassin de Paris, les argiles des lignites, et alors se confirmerait encore l'opinion qui rapporte les poudingues et leurs sables à l'étage de l'argile plastique.

M. Constant Prévost fait observer que les résultats auxquels est parvenu M. d'Archiac sont parfaitement conformes à ceux qu'il a publiés dans sa dernière notice.

M. Élie de Beaumont fait à M. d'Archiac plusieurs objections, basées sur la disposition de diverses assises calcaires et arénacées, sur le gisement de coquilles marines que M. Gillet de Laumont fils a découvert dans une fouille qu'il a fait faire à Château-Landon, et enfin sur les niveaux absolus et relatifs des différens points de la contrée; il annonce au surplus que, n'ayant pu, en 1835, réaliser son projet de visiter de nouveau et avec plus de détail les environs de Château-Landon, il se propose d'y aller en 1836.

M. Rivière expose les principaux faits relatifs à la géologie de la Vendée.

La géognosie du département de la Vendée est aussi variée que difficile à déterminer en raison de l'accès pénible de certaines localités, du petit nombre des coupes naturelles, de la confusion des roches, mêlées quelquefois sans ordre et s'interrompant à de faibles distances.

On voit figurer en première ligne le granite, qui part de l'E. du département, forme successivement le sol de Bourneseau, Lachaize, Belleville, Aizenay, occupe diverses étendues vers Palluau, repa-rait à l'île de Noirmoutiers, en Bretagne, à Bourgneuf, à Savenay,

et plus au N. pour se perdre enfin sous l'Océan. Ce massif n'est qu'une ramification de la grande chaîne granitique, qui fournit une bande passant par Montaigu, Cugand, Tiffauges, Mortagne, Les Herbiers, Pouzanges, un des points culminans du département, qui se continue dans les Deux-Sèvres, se trahit dans la Vienne, à Ligugé, et se rattache à celles du Limousin.

On trouve encore plusieurs espaces occupés par le granite, mêlé de kaolin et de pegmatite, et sur lequel reposent quelquefois le gneiss, le micaschiste. La première formation prend naissance près de Saint-Florent-des-Bois et de Nesmy, se dirige vers Bourbon, et se termine aux Fontenelles. Une seconde va de l'E. à l'O. depuis Le Poiré jusqu'à la chapelle Palluau.

Le gneiss, accompagné de leptynites, de pegmatites, souvent de la variété graphique avec des cristaux d'orthose de 3 à 4 pouces de longueur, est bien développé sur la côte des sables d'Olonne, et par son prolongement sous les eaux va former l'île d'Yeu. Dans plusieurs endroits, par exemple à la Chaume, le gneiss est lié à des dépôts de granite, et le passage d'une roche à l'autre est irrécusable. De plus, le gneiss est généralement abondant en gisemens métallifères; je citerai notamment celui de galène des Sards et celui de stibine de La Ramée : ces minerais se rencontrent encore dans d'autres roches près de Fontenay et de Mouchamp.

On remarque plusieurs régions, quelquefois très étendues, de micaschiste, dans lequel affleurent de petites masses de hyalomictite, de gneiss et de granite, comme à Saint-Georges de Pointindoux, à Avrillé. Ce micaschiste, d'une infinité de nuances, et quant au faciès et quant à la composition, renferme une foule de minéraux, ainsi que plusieurs roches quarzeuses, entre autres du quartz graphytifère et un quartzite celluleux contenant une substance provenant de l'oligiste, et qui néanmoins ne ressemble point au sidérocriste.

Le talcschiste passant au micaschiste, au chloritoschiste, au phyllade, etc., s'observe en divers lieux. Deux de ces formations renferment de la limonite excessivement riche, et qui, selon la tradition, et à en juger par les scories que j'ai rencontrées, aurait jadis été exploitée. Des schistes alumineux, siliceux, des phthanites, des lydiennes, des brèches, des ardoises, des anagénites, sont généralement subordonnés aux talcschistes.

Les phyllades sont disséminés sur différens points, et diverses roches leur sont aussi subordonnées, ou, comme l'ardoise, résultent de leur passage.

On voit ensuite les stéaschistes, souvent feldspathiques, et passant aux protogines schistoïdes et porphyroïdes. Vers la limite du terrain primitif, aux poudingues qui alternent avec les talcschistes, les stéaschistes, les protogines etc., succède une formation de quartz et de jaspé de transition.

Outre les bassins houillers qui se trouvent à l'E. du département, j'en ai reconnu un autre à l'O., et dont l'exploitation fut tentée autrefois, mais dont il ne reste aucun souvenir dans le pays.

Le lias caractérisé par des jaspes, arkoses, ocre, dolomies, marnes, etc., forme une ceinture peu large, partant de Sards, se dirigeant vers Mareuil, et se terminant près des Essarts. On en voit aussi un lambeau à Saint-Jean-d'Orbetiers; enfin, il donne lieu à deux petites îles au milieu des marais.

Le calcaire oolitique inférieur constitue le sol de la plaine; de là il passe à Niort, Poitiers, Montmorillon, et se continue dans le Berry. Un second massif se trouve à la Gachère, et presque toutes les petites îles des marais sont en calcaire oolitique inférieur, formé en Vendée par une assez grande variété de roches calcaires, qui offrent au paléontologiste une ample récolte de fossiles.

On distingue le terrain crétacé, ainsi que le terrain tertiaire en différens lieux situés au N. - O. du département. Une bande de grès et de sables entoure à peu près le marais occidental du côté de la terre.

Parmi les dépôts de tourbe, celui des Granges offre le plus d'intérêt; il est formé de fucus, de ceramium, d'ulves, etc., et contient des hélices, paludines, etc., associées à des coquilles qui existent dans les marais salans, circonstance qui assigne à ce dépôt le même âge qu'aux terrains d'alluvion, occupant des espaces considérables dans ce département, ainsi que dans celui des Deux-Sèvres et de la Charente-Inférieure. Les dunes sont aussi très remarquables par leur aspect, leur oasis et leur accroissement.

Les porphyres, argilophyres, argilolithes, eurites, se montrent à Saint-Nicolas de Brem, à Saint-Julien, à Aizenay, etc. L'amphibolite, le diorite à belles et nombreuses variétés, le petrosilex stratifié, l'éclogite, l'aphanite, l'ophiolite, l'ophicalce et l'hémitrène, paraissent souvent en grandes masses et sur beaucoup de points de la contrée.

Enfin les psammites, les euphotides, et diverses roches dont je ne parle point, font de la Vendée une des parties les plus curieuses de la France sous le rapport géologique. Je regrette que la

temps, pour connaître la puissance des couches exploitables, a confirmé cette observation. Le calcaire de Château-Landon est trop connu pour le décrire ; j'indiquerai seulement les résultats de quelques essais comparatifs entre ce calcaire et ceux de Beaumoulin, de Nemours et de Fontainebleau. Ce dernier, reposant sur les grès, appartient à la troisième formation d'eau douce. Tous quatre ont présenté, outre le carbonate de chaux qui en est la base, une quantité d'alumine appréciable et sensiblement la même. Des traces de silice à l'état de mélange se sont offertes dans le calcaire de Nemours ; la même substance, à l'état de combinaison et en proportions croissantes, dans ceux de Beaumoulin, de Château-Landon et de Fontainebleau. Les quantités de fer se sont trouvées à peu près dans le même rapport, mais je n'ai vu de magnésie dans aucun échantillon. De pareils résultats me semblent insignifiants pour une question de ce genre, et je ne les ai rappelés que parce que des différences dans la composition chimique de ces roches on en avait aussi déduit une correspondante dans le gisement. Les coquilles fossiles ne peuvent non plus nous éclairer, ce ne sont que des moules ou des empreintes fort incomplètes, rapportés au *lymneus longiscatus* et au *planorbis corneus*.

En observant ce plateau depuis Fay jusqu'à Château-Landon, ce qui est d'autant plus facile qu'il est constamment bordé par le canal et la rivière, on verra que le niveau est sensiblement le même, mais qu'il est bien inférieur aux collines des grès de Fontainebleau qui bordent l'horizon au nord. Si, de plus, on observe que le calcaire lacustre repose sans interruption sur les poudingues et les sables en contact immédiat avec la craie, que l'opinion des ouvriers carriers est unanime sur la continuité de la couche calcaire entre ces deux localités, on sera, ce me semble, porté à admettre la contemporanéité du calcaire entre ces deux points. Maintenant, en suivant la liaison du calcaire qui recouvre le coteau sud de Fay avec celui du coteau nord, et le calcaire lacustre moyen intercalé à Nemours entre les grès de Fontainebleau et la masse des poudingues, on pensera que le calcaire lacustre de la plaine de Château-Landon n'est que la continuation de celui de Nemours, et que, comme ce dernier, il appartient au calcaire lacustre moyen. Seulement, une gibbosité de la surface de la craie en a produit une correspondante dans les dépôts de poudingues, de marne et de calcaires immédiatement superposés, résultat qui devait s'atténuer à une certaine hauteur, et qui, en effet, ne se remarque presque plus dans les sables et grès marins pour lesquels l'horizontalité s'était à peu près rétablie. Cette opinion

minerali del granducato alle arti ed alle manufacture. In-4° 24 p., 1 pl. Sienné, 1835.

5° De la part de M. Abich, trois vues du cratère de l'Etna, dessinées par lui.

6° Enfin la Société reçoit, de la part de M. Rivière, une suite de roches du département de la Vendée.

COMMUNICATIONS.

Le traité proposé par le conseil pour l'impression des Mémoires est soumis à la Société, qui l'accepte sans modification.

M. Dufrénoy propose, 1° de fixer à des époques déterminées la publication des Mémoires; 2° de ne confier qu'à une personne seule la correction des épreuves. Ces deux propositions sont renvoyées au conseil.

M. Constant Prévost communique, de la part de M. Buckland; une coupe comparative des terrains de transition de l'Ardenne et de l'Angleterre, établissant leurs synonymies.

Il est donné lecture de la note suivante, de M. Buckland, communiquée par M. Dufrénoy.

« Pour satisfaire à la demande de la Société géologique de France, faite à la dernière séance à Namur, j'ai porté avec moi jusqu'à Bonn des échantillons du porphyre compacte qui forme le dyke qui traverse le schiste psammitique conchilifère à l'ouest de la ville de Gembloux, et qui est analogue à celui du système de Caradoc.

» J'ai porté aussi des morceaux du jaspé noir qui se trouve en contact avec ce porphyre, et qui avait l'apparence ordinaire du schiste altéré par quelques dykes de basalte.

» En soumettant ces échantillons au chalumeau de MM. les professeurs Berzélius, Bischofs, Gurnu et Johnson, ces messieurs trouvèrent tous que la roche porphyritique est fusible, mais pas facilement, et que le jaspé noir voisin de ce dyke n'était point fusible.

» Le résultat de ces expériences vient à l'appui de l'opinion,

que l'intrusion porphyritique de Gembloux était continue de l'intrusion de quelques porphyres compactes qui ont traversé les schistes à côté de la montagne de Caradoc, en comté de Shropshire.

« Il est probable que le dyke porphyritique de Gembloux est la continuation de la formation porphyritique qui paraît à l'Engien et à Lessines, et qui est employée comme pavé sur les grandes routes des environs. »

M. Abich met sous les yeux de la Société une série de cartes et de planches relatives aux volcans du Vésuve et de l'Étna, qu'il a étudiés pendant son séjour dans cette partie de l'Italie, et communique les détails suivans sur les phénomènes volcaniques dont il a été témoin.

Manière dont s'est comblé le cratère du Vésuve.

La nouvelle période d'activité de ce volcan commença au mois de mars 1828. Les matières se frayèrent une issue par la fente qui présentait le sol du cratère, abaissé de 400 pieds par suite de l'éruption de 1822, et cette énorme cavité fut remplie par des coulées de laves dont l'émission était toujours accompagnée de cendres et de scories. Des bouches nombreuses s'ouvrirent successivement. Elles étaient disposées du S.-O. au N.-E. dans le sens d'une grande fente qui persista long-temps malgré les masses de matières fragmentaires et fondues qui s'entassaient au-dessus d'elle. Ces diverses bouches ne tardèrent pas à se réunir pour constituer un seul centre d'éruption de forme elliptique au milieu duquel s'éleva le cône de cendres. Les courans de laves proprement dits se faisaient jour à la base de ce cône et ordinairement dans le sens de la fente primitive. Ainsi on pouvait observer à la fois l'agrandissement du cône central par les matières rejetées du cratère, et l'exhaussement de la plaine qui l'entourait par la sortie des laves qui en modifiaient la surface de diverses manières. L'un des eut lieu un soulèvement en forme de digue à la base du cône de cendres, et tendant à réunir celui-ci aux bords du grand cratère. Cette digue ou bourrelet de lave, fut traversée à sa base ouest par une nouvelle fente qui se prolongea vers le N.-O. ; alors la partie de l'ouest s'élevant d'une vingtaine de pieds, présenta une falaise à pic où l'on pouvait distinguer toutes les couches de laves soulignées.

On voit ensuite les stéaschistes, souvent feldspathiques, et passant aux protogines schistoides et porphyroïdes. Vers la limite du terrain primitif, aux poudingues qui alternent avec les talcschistes, les stéaschistes, les protogines etc., succède une formation de quartz et de jaspe de transition.

Outre les bassins houillers qui se trouvent à l'E. du département, j'en ai reconnu un autre à l'O., et dont l'exploitation fut tentée autrefois, mais dont il ne reste aucun souvenir dans le pays.

Le lias caractérisé par des jaspes, arkoses, ocre, dolomies, marnes, etc., forme une ceinture peu large, partant de Sardis, se dirigeant vers Mareuil, et se terminant près des Essarts. On en voit aussi un lambeau à Saint-Jean-d'Orbetiers; enfin, il donne lieu à deux petites îles au milieu des marais.

Le calcaire oolitique inférieur constitue le sol de la plaine; de là il passe à Niort, Poitiers, Montmorillon, et se continue dans le Berry. Un second massif se trouve à la Gachère, et presque toutes les petites îles des marais sont en calcaire oolitique inférieur, formé en Vendée par une assez grande variété de roches calcaires, qui offrent au paléontologiste une ample récolte de fossiles.

On distingue le terrain crétacé, ainsi que le terrain tertiaire en différents lieux situés au N.-O. du département. Une bande de grès et de sables entoure à peu près le marais occidental du côté de la terre.

Parmi les dépôts de tourbe, celui des Granges offre le plus d'intérêt; il est formé de fucus, de ceramium, d'ulves, etc., et contient des hélices, paludines, etc., associées à des coquilles qui existent dans les marais salans, circonstance qui assigne à ce dépôt le même âge qu'aux terrains d'alluvion, occupant des espaces considérables dans ce département, ainsi que dans celui des Deux-Sèvres et de la Charente-Inférieure. Les dunes sont aussi très remarquables par leur aspect, leur oasis et leur accroissement.

Les porphyres, argilophyres, argilolithes, eurites, se montrent à Saint-Nicolas de Brem, à Saint-Julien, à Aizenay, etc. L'amphibolite, le diorite à belles et nombreuses variétés, le petrosilex stratifié, l'eclogite, l'aphanite, l'ophiolite, l'ophicalce et l'hémitrène, paraissent souvent en grandes masses et sur beaucoup de points de la contrée.

Enfin les psammites, les euphotides, et diverses roches dont je ne parle point, font de la Vendée une des parties les plus curieuses de la France sous le rapport géologique. Je regrette que la

contribuent aussi à augmenter le bourrelet en lui donnant la forme d'une pyramide aiguë.

La base de ces cônes est formée d'une pâte grise, poreuse, pesante, d'un aspect lithoïde et tellement imprégnée de sels solubles qui en tapissent les cavités, qu'elle ressemble parfaitement à une roche amygdaloïde. De nombreuses fissures allongées se dirigeant de bas en haut, communiquent avec la cheminée. Elles sont tapissées de diverses substances qui s'y sont déposées par voie de sublimation, telles que le chlorure de sodium mélangé de peroxide de fer (fer oligiste, écailleux, rouge), le peroxide de fer titané, fort abondant, et sous forme de petites écailles cristallines isolées et pulvérulentes. Vers le sommet des cônes, les sels dominent tellement, que ce n'est plus une lave, mais une masse de sel à cassure compacte, et au-dessus se trouve l'ouverture cratéristique de la cheminée. On aperçoit quelques fragments de lave scorifiés, empâtés dans la masse saline, et constituant une espèce de conglomérat très dur. Toute la partie supérieure des cônes est soutenue et tapissée par des stalactites de sel pur qui ont quelquefois jusqu'à un pied et plus de longueur. Il en est de même à l'intérieur de la cheminée, où ces productions sont d'autant plus grandes qu'on s'approche davantage de la base. Ces stalactites, qui conservent en quelque sorte la structure première de la lave, démontrent l'action énergique que les fluides élastiques comprimés exercent sur les masses solides de laves antérieures soumises à leur influence.

Des fluides élastiques pendant l'éruption.

Les fluides qui se dégagent de la lave lors de son émission peuvent se diviser en trois classes, 1^o les vapeurs aqueuses dont il est impossible d'évaluer la tension ni la température; 2^o les acides libres entraînés par les vapeurs aqueuses. Ce sont l'*acide hydrochlorique* très abondant, de même que l'*acide sulfurique*. Tous deux sont reconnaissables par les vapeurs épaisses qu'ils forment. L'*acide sulfureux* est très rare; il ne se montre que vers la fin de l'éruption, ce qui peut faire penser qu'il résulte seulement de la décomposition postérieure de certaines combinaisons formées au commencement de l'éruption dans les cavités des roches. Le *chlor* se dégage aussi quelquefois, mais en petite quantité, dans les mêmes circonstances. 3^o Sels volatilisés produits par une véritable sublimation; ce sont, d'abord le *sel marin* et le *chlorure de fer* très abondants, puis le *chlorure de potasse* et celui de *cuivre* en petite quantité, et d'autres combinaisons, telles que des chlorures et de

Peu après, de nouvelles matières incandescentes se firent jour dans une partie opposée à la fente principale qui a été mentionnée, et donnèrent lieu à un certain nombre de petits cônes d'éruption élevés de quinze à vingt-cinq pieds environ et pointus au sommet. Ces cônes se prolongeaient le long de la falaise jusque vers les bords du grand cratère.

Formation des petits cônes.

Pour se rendre compte de la formation des petits cônes d'éruption, il faut remarquer que les agens intérieurs ayant déterminé d'abord une fente dans le sol tendant à soulever les couches de ce même sol le long des parois de la fente, le redressement des couches est d'autant plus prononcé, qu'elles sont elles-mêmes plus près de la surface, et que la masse des laves soulevantes est plus considérable. De plus, l'élévation de la température, jointe à la tension des vapeurs et des gaz, tend à ramollir les couches de laves anciennes et à en fondre même une certaine quantité qui est entraînée au dehors avec la lave fluide; celle-ci pénètre en même temps dans les vides que laissent entre elles les couches disloquées, et s'y étend plus ou moins loin.

La colonne liquide s'abaisse et s'élève successivement dans la cheminée, soit par des intermittences dans l'intensité de la force soulevante, soit par la résistance et le poids des couches ramollies et rendues flexibles dont on vient de parler.

Cependant, pour déterminer la forme pointue et pyramidale des petits cônes, il faut avoir égard à diverses influences auxquelles ils sont soumis. Les sels volatils et les acides libres tenus en suspension dans les vapeurs aqueuses à une température très élevée, se dégagent abondamment de la lave liquide. Ces sels et ces acides modifient, par une action purement chimique, les masses poreuses qui viennent en bouillonnant s'accumuler autour de l'orifice de la cheminée, et changent ainsi leur composition première.

Une autre portion de ces sels qui n'a point été entraînée dans l'atmosphère avec les vapeurs aqueuses, se condense dans les cavités des masses spongieuses à un état pâteux, qui se boursoufflent, augmentent de volume et tendent toujours à obstruer l'orifice autour duquel elles s'accumulent en bourrelet bizarrement contourné; mais l'orifice est tenu ouvert par les fluides élastiques qui sortent sans cesse avec une impétuosité étourdissante. Ceux-ci entraînent avec eux des parties de la masse incandescente, et

comme constituant une pâte homogène coulant à la manière des métaux fondus, et alors l'amphigène serait le résultat d'une cristallisation rapide opérée par l'abaissement de température que déterminent l'évaporation de l'eau et la volatisation des sels; car par cela même que l'amphigène est la substance la plus difficile à fondre dans la lave, elle sera la première à cristalliser dès que la température de la masse fluide sera abaissée au point où l'amphigène se fond. On évaluerait peut-être approximativement le maximum de tension des fluides élastiques pour le Vésuve en déterminant le point de fusion de l'amphigène. Ce même maximum pour Stromboli et pour l'Etna serait déterminé par le point de fusion du feldspath à base de chaux et de soude, qui joue, dans les laves de ces deux volcans le même rôle que l'amphigène dans celle du Vésuve.

Dans la seconde hypothèse, qui est peut-être la plus probable, les cristaux d'amphigène de la roche préexistante n'auraient point été fondus avec elle, mais seraient restés suspendus dans la pâte fluide. Les vapeurs aqueuses, vu l'énorme tension à laquelle elles sont amenées par leur contact avec les laves incandescentes, auraient brisé les cristaux et dispersé les fragmens dans toute la masse plus ou moins liquide de la lave. Ce qui semble confirmer cette opinion, c'est que dans l'intérieur du cratère les particules d'amphigène sont toujours peu ou point cristallines; que dans les coulées étendues, sorties de la base du grand cône, les grains amphigéniques sont très fins, tandis que le pyroxène vert, très fusible, très riche en chaux et fort abondant, présente des cristaux volumineux donnant parfois à la roche une texture porphyroïde, et enfin la facilité avec laquelle les roches qui forment les parois intérieures de la cheminée sont entraînées au-dehors par l'action des fluides élastiques et de la lave incandescente. D'ailleurs si on prend la lave dans le cratère et qu'on la suive jusqu'à l'extrémité d'une grande coulée, on verra que les modifications de ses caractères chimiques et physiques sont si nombreuses, que ce ne pourra être qu'après un très grand nombre d'analyses et d'observations comparées, que l'on arrivera à déterminer sa composition primitive.

La manière dont se comportent les laves à la sortie du cratère dépend de la quantité de matière liquide, de leur degré de fluidité et de la durée des intermittences. Les observations faites depuis le mois de novembre 1833 jusqu'en août 1834, ont fait voir que les laves épanchées sur les pentes des cônes d'éruption y peuvent former des couches presque parallèles du haut en bas, de telle sorte qu'une coupe du cône présenterait des assises irré-

gulières d'une étendue variable, superposées les unes aux autres, et souvent intercalées, comme on les voit dans le cratère à la Punta del Palo.

Considérations générales.

Les cendres et les scories de l'Etna, de Stromboli et du Vésuve, sont une conséquence naturelle de toute éruption, puisqu'elles résultent nécessairement du dégagement des fluides élastiques à travers la lave. La quantité de ces matières incohérentes est en rapport avec celle de la lave épanchée.

A l'Etna, dont l'élévation est trop grande pour que les forces expansives des fluides puissent élever facilement la lave du foyer au cratère, la sortie des scories et des cendres s'opère en même temps sur deux points fort éloignés l'un de l'autre, au sommet de la montagne, puis à sa base; c'est dans cette dernière partie qu'elles sont le plus abondantes. Elles forment un talus au pied de la montagne et entourent un centre d'éruption qui ne tarde pas à se former sur la fente latérale, laquelle a lieu suivant un plan vertical qui passe par le centre de la cheminée volcanique. Bientôt la lave bouillonnante de cette cheminée centrale se précipite dans cette fissure, s'y fraye un passage, et les phénomènes d'éruption se manifestent avec toute leur énergie sur les flancs du volcan, tandis que le cratère du sommet ne laisse plus échapper que des vapeurs et des gaz.

Ces observations expliquent la présence des nombreux cônes de cendres qui se trouvent à la région inférieure de l'Etna, le peu d'élévation du cône central, et l'exhaussement insensible de la plaine environnante.

A Stromboli, la colonne de laves est presque constamment au niveau des bords du cratère, c'est-à-dire à environ 2,000 pieds au-dessus de la mer. Les matières incohérentes entraînées par le dégagement des fluides élastiques permanents, retombent sur la pente nord. Cette côte étant très rapide, les déjections ne peuvent s'y arrêter et tombent dans la mer, où bientôt elles sont entraînées par les vagues. Il en est de même pour les laves, qui sont quelquefois rejetées en petite quantité; aussi la forme du cône de Stromboli est-elle constamment la même.

Au Vésuve, toutes les déjections ont lieu par le cratère central dans lequel les laves sont élevées à près de 3,000 pieds au-dessus de la mer, hauteur à laquelle la pression de l'atmosphère ne fait point encore équilibre à la force expansive des fluides intérieurs.

Cette disposition explique les petites coulées nombreuses qui débordent le cratère, la rareté à la base du Vésuve des cônes de cendres si fréquens au pied de l'Etna, et enfin la grandeur du cratère du Vésuve.

Pour se faire une idée exacte de la formation du grand cône de ce dernier volcan, il faut se représenter l'immense cratère qui devait se trouver à la place du cône actuel après la catastrophe de 79, cratère qui aurait eu un diamètre d'environ 10,000 pieds, en regardant comme très probable que les escarpemens de la Somma autour du Vésuve actuel nous représentent les restes d'un grand cirque qui se serait en partie abîmé dans l'intérieur de la montagne. Alors des fissures semblables à celles que nous observons aujourd'hui se sont produites au milieu des débris qui composaient le sol de ce vaste cratère. L'action des fluides élastiques s'est manifestée avec d'autant plus de force pour soulever les laves, les scories et les cendres, que celles-ci formaient une colonne moins élevée. Ces actions, produites sur plusieurs points à la fois, ont comblé le grand cratère par des assises de matières fragmentaires ou incohérentes alternant avec des couches de laves. Il existait probablement alors une fente principale d'éruption traversant cette plaine ondulée au milieu de laquelle s'établit un centre de déjections dont l'emplacement paraît indiqué par le cône actuel. La direction de la fente devait être à peu près E.-O., car la base du cône et l'orifice de son cratère représentent une ellipse dont le grand diamètre serait dans ce sens; de plus, l'examen des plus anciens courans que l'on puisse reconnaître au pied du cône et qui remontent à l'époque de sa formation, fait voir que la plupart d'entre eux se dirigent vers les extrémités de cette fente supposée, ce qui expliquerait en outre l'absence de laves recouvrantes sur les scories et les cendres qui ont enseveli Pompeï.

La régularité du cône du Vésuve prouve d'ailleurs que les causes qui l'ont produit ont presque toujours agi d'une manière normale. On peut croire par analogie, avec ce qui a été dit sur la formation des petits cônes, qu'il y a eu aussi soulèvement de la partie centrale des bords de la grande fente, que des fentes transversales se croisant en un même point, auront soulevé les roches sous-jacentes, et déterminé en ce point une pyramide surbaissée sur les pentes de laquelle les fragmens écartés auront laissé des vides. Ceux-ci présentant de nouvelles issues aux matières fondues, la sortie des laves liquides et des matières incohérentes aura été favorisée par leur disposition. Les matières rejetées se sont entassées autour de ce grand centre d'action, et lorsque la région

larité de cette formation a été troublée par quelque accident partiel, elle n'a pas tardé à se rétablir par de nouvelles couches de laves, de scories, ou de cendres, qui ont élevé le cône principal à la hauteur où nous le voyons aujourd'hui. Mais à mesure que le cône s'élevait, les agens intérieurs, dans l'état ordinaire des choses ne suffisaient plus pour vaincre la résistance, et il dut s'établir une sorte d'équilibre entre la colonne ascendante des laves et le poids de l'atmosphère; dès lors, le cône cessa de s'élever. Or, ce point si important dans l'histoire de ce volcan a déjà été atteint deux fois depuis l'éruption de 79.

Déjà M. de Buch avait reconnu les rapports intimes qui liaient entre eux un certain nombre de phénomènes, et l'expérience a démontré que les époques en étaient à la vérité indéterminées, mais présentaient une série d'effets qui se succédaient dans l'ordre suivant.

Le sol du cratère s'élève lentement jusqu'à un certain maximum par l'accumulation de matières rejetées, puis un cône de cendres se forme, et les laves débordent le cratère pendant des éruptions qui se succèdent quelquefois périodiquement et avec une grande régularité. Une catastrophe violente survient alors, la montagne s'entr'ouvre jusque dans ses fondemens, des masses énormes de matières fondues, accumulées dans ses flancs pendant un temps plus ou moins long, se déversent alentour. Les masses solides stratifiées de l'intérieur, privées de leur appui, s'abîment dans la profondeur du volcan, et tout rentre dans le repos. Ainsi le cratère actuel doit son étendue à la grande éruption de 1822, et l'on peut prédire aujourd'hui avec certitude que le moment n'est pas loin où l'éboulement d'une grande partie de ses bords augmentera ses dimensions, où peut-être le cône entier disparaîtra, laissant à sa place un nouveau cratère semblable à celui de 1631 (1).

Il en résulte que l'agrandissement du cratère ne se fait qu'aux dépens du cône actuel qui se trouve à une époque de décroissement, et que sa formation a eu lieu par l'accumulation de matières analogues à celles qui sont encore rejetées actuellement; ce que démontre de plus l'étude de la structure intérieure du cratère.

(1) Les dernières nouvelles du Vésuve (décembre 1835) viennent à l'appui de cette supposition; les phénomènes d'activité qu'il manifeste semblent annoncer l'approche d'une grande éruption.

le village est bâti sur la rive droite du Serain, qui coule dans une gorge granitique très profonde. Le sous-sol de cette commune est entrecoupé de bancs quarzeux très puissans, recouverts de lumachelles siliceuses à unios, et de calcaire à gryphées. La puissance et la dureté des bancs quarzeux sont telles que de mémoire d'homme on ne se souvenait d'y avoir vu creuser des puits, malgré leur besoin bien senti, puisqu'il n'en n'existait que trois ou quatre pour la commune, encore ces puits n'avaient-ils été creusés que sur les coteaux, là où le granite seul était apparent. Une ferme que je possède dans cette localité étant privée de cette ressource, j'ai voulu en faire creuser un, et je m'adressai à cet effet à un homme habitué à ce travail dans les pays granitiques.

» Après qu'il eut enlevé deux ou trois pieds, tant de terre végétale que de lumachelle, il arriva aux bancs quarzeux, dont la consolidation était extrême, puisque, après un travail journalier opiniâtre, il n'avait pas le plus souvent obtenu plus de deux pouces de tranchée; cependant après avoir traversé cette couche de six pieds, il rencontra un vide de huit à dix pouces d'épaisseur, tapissé de beaux cristaux de silice implantés dans une couche de baryte sulfatée de six à huit pouces de puissance. Ensuite les bancs siliceux se remontèrent comme précédemment disposés par couches de deux à trois pieds d'épaisseur, mais parsemés de plomb sulfuré. A mesure que l'on s'enfonçait, le plomb se représentait plus épais. Les travaux ayant été interrompus, les recherches cessèrent; mais elles furent les premiers indices des filons de plomb dont M. Virlet vous a parlé. Plusieurs autres habitans voulurent aussi, à mon imitation, avoir des puits, et ce fut dans celui de mon plus proche voisin que l'on trouva ce beau filon de plomb dont M. de Nan-Sous-Thil a demandé la concession.

» Les gryphites ne se rencontrent pas dans les gneiss ni dans les schistes; mais à côté de Courcelles, le calcaire à gryphées est tellement lié aux bancs siliceux, que les gryphites sont empâtées dans la silice, et qu'elles-mêmes sont totalement siliceuses. Ce fait, que j'avais signalé à M. de Nan-Sous-Thil, a sans doute été mal compris par lui; c'est une erreur que je crois devoir rectifier dans l'intérêt de la science et de la vérité.

» Les échantillons de cobalt dont vous a parlé également M. Virlet ne se présentaient que sous forme de zones traversant les bancs siliceux et alternant avec des traces de cuivre carbonaté; mais ces échantillons proviennent de Thôstes et non de Courcelles. »

Le secrétaire donne lecture du mémoire de M. Schmerling, intitulé : *Description des ossemens fossiles à l'état pathologique, provenant des cavernes de la province de Liège.*

Un coup d'œil jeté sur les archives de la paléontologie suffit pour prouver que, dans l'enfance de cette science, les observateurs n'envisageaient les débris d'une génération en grande partie perdue, que comme des objets de pure curiosité, et pendant longtemps les idées mythologiques ou superstitieuses ont tour à tour entravé la marche rationnelle de cette science, basée uniquement sur une exposition simple des faits que la nature a déposés depuis si long-temps dans les entrailles de notre globe. Peu de géologues jusques alors avaient compris toute la valeur de nos dépouilles; mais peu à peu la géologie s'éclaira, d'un côté des lumières de la zoologie, de l'autre, de celles de l'anatomie; alors la géologie fit des progrès immenses, elle se fit enfin jour dans les entrailles de la terre, à l'aide de ces deux flambeaux.

D'un autre côté, les découvertes de genres, d'espèces nouvelles, apparaissant sans cesse, ont rendu un grand service aux zoologues pour les mettre à même de suivre la marche successive que la nature avait adoptée dans le plan de la création du règne animal.

Mais dans les dépouilles si nombreuses de ces races primitives, la majeure partie ne nous est connue qu'à l'état normal. Une nouvelle étude doit venir prendre place à côté de celle qui est déjà si vaste, pour faire utilement marcher de front tout ce qui a rapport à l'histoire et à la structure de notre globe. En effet, les ossemens malades que l'on rencontre parmi ces fossiles, méritent, ce me semble, de fixer toute notre attention. D'abord, il est probable que bien de ces débris, à l'état pathologique, ont échappé aux observateurs faute de connaissances d'anatomie pathologique; ensuite il se pourrait que de pareilles pièces difformes fournissent matière à établir de nouvelles espèces, car on a déjà donné de nouveaux noms à des individus jeunes, appartenant à des espèces depuis long-temps connues.

Quoi qu'il en soit, ces ossemens pathologiques ne sont pas communs, et jusqu'ici nous n'en connaissons que peu. Sommering a décrit en détail (1) une tête d'hyène malade, que Cuvier a

(1) *Nova acta physico-medica, etc.*, tome XIV, Paris, 1, 44.

reproduite dans ses recherches (1). Ce célèbre paléontologiste considère, ainsi que Sœmmering, la lésion comme le résultat d'une morsure : c'est là une hypothèse que nous passerons sous silence.

Mais ce que nous possédons de plus positif, décrit par un homme à même de juger de pièces pathologiques, c'est un mémoire du célèbre de Walter (2), dans lequel il décrit en détail les os malades qui alors se trouvaient dans la collection de M. Sack, provenant de la caverne de Sundwich.

Cet habile chirurgien et savant professeur décrit dans ses mémoires :

1° Un fémur atteint d'une nécrose interne; 2° l'aukylose de deux vertèbres dorsales; 3° une mâchoire inférieure, cariée dans les alvéoles; 4° une demi-mâchoire inférieure gauche, également cariée; 5° une vertèbre lombaire, dont la partie inférieure est tout-à-fait cariée, même une partie de cet os est détruite par l'ulcération; 6° une demi-mâchoire inférieure du côté gauche a la symphyse mentonnière très épaisse, garnie d'une masse osseuse, spongieuse; 7° une autre demi-mâchoire a les alvéoles toutes détruites par la carie, excepté la dernière, qui a été conservée; 8° une demi-mâchoire inférieure du côté droit est également cariée en partie; 9° une côte, ou plutôt une portion de côte très cariée; 10° un radius qui porte des exostoses, et qui par sa légèreté et par l'ensemble des caractères qu'il présente, dénote un haut degré de rachitisme; 11° enfin, une vertèbre cervicale est aussi dans un état de rachitisme bien reconnaissable. L'auteur de cet intéressant mémoire a comparé ces deux derniers os aux analogues altérés par la même affection chez l'homme, et il y a reconnu une ressemblance frappante pour la légèreté.

Le diagnostic des lésions organiques, en général, est, dans l'état actuel de la pathologie, bien incomplet encore sous certains rapports, et un traité spécial, bien détaillé, pour la maladie des os, nous manque jusqu'ici. Le petit nombre de bons observateurs qui, depuis Hippocrate jusqu'à nos jours, se sont livrés à bien observer l'état normal de l'organisme, ont sans doute reculé devant une pareille entreprise, à cause des difficultés qu'elle présente.

(1) Tome IV, pl. xxx, fig. 6-7.

(2) *Journal der chirurgie imd angen huikunk*, horain gegeben von C.-F. Grufe und Ph. von Walter, Achter-band. Erstes heft. Berlin 1835. Pap. 1, 16.

En effet il y a dans les altérations du tissu osseux des passages si insensibles qu'il est bien difficile de tracer nettement les caractères qui appartiennent exclusivement à l'une ou à l'autre de ces affections. D'abord les causes qui ont produit ces maladies peuvent seules jeter quelque jour sur leur nature ; ensuite l'inspection attentive de l'état des parties molles qui entourent les os malades peut servir, en second lieu, à faire reconnaître la nature de l'affection. Or, ce qui est donc le plus nécessaire pour remonter à la source des causes qui ont déterminé les lésions du tissu des os fossiles nous est totalement inconnu, et nous sommes réduits par là à la simple exposition des faits que nous avons recueillis.

Une partie antérieure de la mâchoire inférieure du côté droit est représentée, pl. I, fig. 1^{re} (1). A partir du trou sous-mentonnier jusqu'au bord antérieur, toute cette partie est épaisse, et la surface externe présente une quantité de petites ouvertures qui donnent passage à un stylet fin, se dirigeant en sens divers. La surface de l'os est inégale ; sa texture est spongieuse surtout à la partie antérieure et supérieure ; du côté de la symphyse elle est normale ; mais les alvéoles des incisives et de la canine sont totalement détruites ; on ne reconnaît plus la moindre trace des premières, et la lame externe de la dernière est rongée profondément. Le fond de cette alvéole est rempli d'une substance osseuse, inégale, celluleuse, percée de cavités plus ou moins profondes. Les dents ont été poussées hors des alvéoles par la substance osseuse qui remplit ces cavités.

Ce fragment nous offre un exemple de carie bien avancée. La mâchoire d'ours à front bombé est large à l'endroit de la symphyse de 0,034, tandis que la portion malade a cette dimension de 0,044. Il est probable que cette carie a été la suite d'une lésion externe, à laquelle la mâchoire, plus que toutes les autres parties du corps, est exposée dans les combats que se livrent ces animaux.

Une partie de l'extrémité inférieure d'un humérus d'ours du côté gauche se voit fig. 2, pl. II, à la face antérieure. Le condyle externe manque ; une masse spongieuse, criblée de canaux plus ou moins grands, se remarque sur toute la surface ; mais la face postérieure et le bord de ce fragment, (voyez fig. 3, pl. I), sont

(1) Les planches envoyées par l'auteur n'ont pu être reproduites dans le Bulletin, et ont été déposées à la bibliothèque de la Société.

plus inégaux, les cellules sont plus grandes. Cette portion d'humérus présente la forme d'un triangle très allongé. En quelques endroits, sur la partie malade, on remarque une lame mince qui la recouvre, en même temps que les canaux et les enfoncements qui se trouvent dans cette partie.

L'hypothèse la plus probable à établir sur la nature de cette affection est, ce me semble, celle que la lésion primitive était une fracture très oblique qui n'a pu se consolider, et au lieu d'un calus compacte, une masse cariée s'est formée sur ce bord. Ce qui me porte à croire que c'est la suite d'une fracture, c'est que la partie supérieure offre les traces d'un calus solide; il est d'ailleurs possible que toute la face de cette masse osseuse ait été couverte d'une lame mince qui a été altérée en partie par le long séjour dans le diluvium.

Les os fracturés ne pouvaient manquer de se trouver au nombre de ceux qui offrent des lésions produites par une cause externe. En effet, nous voyons, pl. III, fig. 4, une portion de fémur d'ours d'un individu jeune. La partie malade présente les caractères d'une fracture oblique, dont les bords sont arrondis en tous sens; le calus s'est épanché autour de ce bord; ce calus est poreux; la cavité médullaire est remplie d'une substance analogue à celle qui entoure la fracture; elle s'élève même au-dessus du bord de celle-ci. Que ce soit par une chute, ou dans un combat que ce fémur ait été fracturé, c'est ce que nous n'avons pas besoin d'examiner. Toutefois, il est certain que cette fracture n'a pu se consolider faute de repos, et que l'individu qui a été atteint de cette lésion a dû se trainer le reste de sa vie sur trois jambes.

Il n'en est pas de même d'une portion de fibula d'ours, représentée fig. 3, pl. III; c'est une fracture presque transversale. Le calus a réuni les deux bouts, qui n'offrent dans cet endroit qu'un léger bourrelet. La cause d'une telle fracture n'a pas besoin de commentaire, et une guérison d'une fracture transversale du fibula, sans secours de la chirurgie, ne surprendra personne.

On voit représentée, fig. 4, pl. II, une portion de fémur d'ours d'un jeune individu, qui offre une ouverture ronde sur la partie latérale. Cette ouverture pénètre à deux tiers de la largeur de l'os; à l'extérieur, elle est entourée de toutes parts d'un bord large, peu élevé, formé d'une substance osseuse, dont le centre est spongieux, et dont la surface est recouverte d'une lame mince et lisse. L'os a un peu plus de dimension qu'il n'en a dans

l'état normal, surtout dans l'endroit où se trouve l'ouverture. La substance corticale est à l'état normal dans les autres parties de cet os ; mais la substance spongieuse est changée en une masse compacte qui remplit tout l'intérieur, et paraît offrir la même nature, les mêmes caractères que le calus qui entoure cette ouverture à l'extérieur.

Dans l'impossibilité où nous sommes de remonter à la vraie cause de l'affection dont il s'agit ici, nous pouvons cependant conjecturer qu'un corps étranger a occasionné d'abord une lésion à l'os. L'action de ce corps a pu être plus ou moins prompte ; mais son effet a produit une dégénérescence dans la structure de cet os, laquelle a duré assez long-temps avant d'avoir atteint tout son développement.

Une extrémité inférieure du fémur d'ours est représentée, fig. 2, pl. III. Cette pièce est remarquable à cause d'une exostose placée obliquement de bas en haut au milieu de sa face antérieure. Elle est inégale à sa base ; on y remarque des sillons, dont la direction est en tous sens ; la partie supérieure de l'exostose est endommagée par le frottement, la partie moyenne est lisse. Au-dessus de l'exostose, le corps du fémur est considérablement aminci et comme atrophié, et se terminant en fracture, dont les bords sont arrondis. En-dessous de l'exostose, la face postérieure est plus large, et à la face antérieure on remarque une arête arrondie, qui s'étend depuis la base de l'exostose jusqu'aux condyles. Toute la face de cet os présente des inégalités qui ne se trouvent point dans l'état normal.

Ici encore, nous reconnaissons la grande difficulté d'assigner la cause qui a endommagé aussi profondément l'état normal de ce fémur. Une cause mécanique externe seule n'a pu, ce me semble, produire ce genre d'altération ; mais une cause interne peut provoquer et l'exostose et l'état morbide de plus d'un tiers du corps de ce fémur.

La fig. 2 de la pl. I représente une portion de la mâchoire inférieure du côté gauche. Quoique la partie postérieure ait été presque enlevée, néanmoins une portion a été assez bien conservée pour qu'on puisse y reconnaître une difformité bien remarquable. En effet, à la face externe, on observe une arête considérable qui s'étend depuis le bord antérieur de l'apophyse coronoïde jusqu'au condyle articulaire. Ce dernier est enlevé. Cette arête décrit sur toute la longueur une légère courbure dont la convexité se trouve à la face inférieure. Les faces supérieure et antérieure sont lisses, mais l'inférieure est inégale, sillonnée.

La partie antérieure de cette arête est peu élevée et arrondie; mais à mesure qu'elle approche du condyle articulaire, son élévation devient plus considérable, et il paraît même qu'elle est plus mince de haut en bas dans cet endroit. Une large cavité est creusée au milieu de cette arête, qui traverse la largeur de la base. Voyez fig. 4, pl. I. Cette ouverture s'y divise en deux canaux dans le fond; le postérieur perce, de part en part, cette excroissance, tandis que l'antérieur se porte horizontalement en avant; mais comme il est rempli en grande partie par une concrétion calcaire, il est impossible d'y introduire le stylet fort avant.

La partie postérieure est brisée de manière qu'il n'est pas difficile de reconnaître la texture interne de cette excroissance osseuse. En effet, je ne trouve aucune différence entre la structure de celle-ci et celle de la mâchoire sur laquelle elle est placée. Elles font corps ensemble, et la substance corticale et la spongieuse offrent le même aspect. Néanmoins il paraît que toute la mâchoire se trouve dans un état pathologique, puisque toute la partie qui est en-dessous de l'arête est inégale, tant à la face externe qu'à l'interne. On aperçoit aussi une ouverture large à la face interne, vis-à-vis du bord antérieur de l'apophyse coronôide. Il est digne de remarque que la partie antérieure de ce fragment fournit aussi des traces d'un état anormal. Ainsi, la hauteur de la branche, vis-à-vis de la dernière molaire, est beaucoup moindre que celle d'une mâchoire normale de l'ours à front bombé; le bord alvéolaire est très épais, et les deux dernières alvéoles sont effacées. Il paraît aussi que la dernière molaire était plus éloignée du bord antérieur de l'apophyse coronôide; cette dernière était moins large, était plus simple à sa face externe, que dans les mâchoires, dont la structure et la forme n'ont pas été altérées par une cause morbide.

Quoiqu'il soit impossible de se rendre compte des causes qui ont concouru pour produire ce genre d'affection, je me permets néanmoins d'avancer ici mon opinion, que ce n'est pas à une lésion externe seule que cette portion de mâchoire doit l'altération de forme et de texture qu'elle nous offre; car, abstraction faite de l'état dans lequel se trouvent les alvéoles et le corps de cette mâchoire¹, on peut, sans inconvénient, considérer cette altération comme étant le résultat d'une cause externe. Il est, ce me semble, peu probable que cette affection ait produit l'atrophie de l'apophyse coronôide et le développement de l'exostose, qui ne montrent point de traces de carie. On pourrait, pour po

pas porter un jugement trop exclusif, admettre que l'état de ces dernières parties malades résulte d'une cause morbide interne, tandis que la dégénérescence des alvéoles et de la partie antérieure provient d'une cause mécanique externe.

Je possède un astragale offrant une difformité qui, au premier aspect, pourrait faire croire à un état carié de cet os; cependant un examen plus détaillé et la comparaison avec un astragale sain, m'ont convaincu que cette désorganisation n'offre pas les caractères dus ordinairement à la carie. Le bord interne et une partie de la face inférieure sont criblés de petits canaux qui pénètrent en partie jusque dans la substance spongieuse. Le bord postérieur est épais, l'apophyse est courte, écrasée; tout le bord de la face qui s'articule avec l'os scaphoïde est inégal; la face articulaire offre aussi des inégalités, mais ne présente point de canaux ou d'altérations produites par la carie. La diminution de la longueur de cet astragale n'est point l'effet d'une carie qui commence à s'y développer; il a fallu que l'état morbide se fût déjà prononcé avant que l'os eût acquis son développement complet, sa dureté. Or, de nos jours, les affections rachitiques et scrofuleuses produisent encore les mêmes effets dans les parties qui composent le squelette, et notamment dans l'os du carpe et du tarse, ce qui m'engage à considérer l'état pathologique de cet astragale comme provenant d'une cause interne qui a empêché le développement normal de cet os. En effet, il est difficile de croire qu'une cause externe ait pu atteindre la face inférieure de l'astragale, et, moins encore, qu'elle ait pu gêner le développement de cet os.

Les os malades du métacarpe d'ours paraissent être les plus nombreux, car j'en ai ramassé plusieurs, et j'ai fait représenter, pl. I, fig. 6, pl. II, fig. 6, et pl. III, fig. 6, trois de ces os dont les lésions sont le plus prononcées. Ainsi, celui de la pl. II a sa partie antérieure tout-à-fait normale, tandis que la postérieure est cariée et changée en masse spongieuse, et la facette articulaire est presque effacée. Les deux autres, pl. I et III, fig. 6, ont les deux extrémités à l'état normal, mais le corps a beaucoup plus d'épaisseur, et présente des inégalités qui se dirigent en tous sens sur la surface. Il paraît que dans ces os il s'est développé un état de nécrose.

Les os de métacarpe d'hyène offrent le même genre d'affection, comme nous pouvons nous en convaincre par les dessins de deux de ces os, pl. I, fig. 3, et pl. II, fig. 7. Le premier paraît nécrosé; le second a sa partie antérieure épaisse et cariée.

J'ai enfin extrait des cavernes des phalanges d'ours, dont l'extrémité postérieure est fortement cariée. Voyez fig. 1, pl. III. Une autre a son extrémité antérieure enlevée; le bout est aplati et lisse, comme si l'os avait été cassé, et le calus a régulièrement recouvert la face lésée.

Je n'ai qu'une seconde phalange de lion, pl. II, fig. 1. L'extrémité postérieure est considérablement épaissie, et présente un état de carie très avancée.

Les lésions des os des pieds dont il vient d'être question sont, ce me semble, encore du nombre de celles qu'a produites une cause externe. Or, la majeure partie de ces os morbides proviennent des pieds du devant. Cette circonstance ne nous porte-t-elle pas à croire que ce sont des affections de blessures reçues dans les combats? peut-être la suite des chutes auxquelles étaient exposés ces anciens habitants du globe? Toutefois, il est certain que les maladies de cette nature peuvent être produites par des causes mécaniques externes.

J'ai fait représenter fig. 5, pl. II, une portion d'humérus d'un ours jeune: c'est l'humérus du côté gauche. La courbure de cet os sur toute la longueur est très visible, la crête deltoïde peu marquée; des inégalités en forme de pointes aplaties se font observer sur toute la surface. La substance corticale est mince; la substance spongieuse presque nulle. Si l'on joint à tant de caractères, déjà assez significatifs, la légèreté de cet os, nous aurons le tableau complet des caractères qu'offrent encore aujourd'hui les os rachitiques.

Une vertèbre dorsale d'ours, et bien la première, se voit fig. 5, pl. III. Une exostose se fait remarquer au milieu du corps de l'os. Cette exostose occupe par sa base toute la largeur du corps. La face antérieure est concave, inégale; le bord est festonné inégalement. Toute la face postérieure de cette exostose est convexe et lisse.

C'est à la base de cette face que se trouve une ouverture qui permet le passage du stylet fin jusqu'à une certaine profondeur. Tout le reste du corps et les apophyses latérales de cette vertèbre sont criblés de petites ouvertures. Ces deux faces sont, en général, très inégales; de sorte que tout le corps ne présente qu'une masse spongieuse. Cette vertèbre n'a pas, à beaucoup près, le poids qu'elle doit avoir à l'état normal.

J'ai recueilli aussi une vertèbre cervicale d'ours qui présente des excroissances et des inégalités sur son corps; surtout à la partie antérieure, on remarque des sinuosités de différentes profon-

deurs, analogues en tout à l'aspect spongieux de la vertèbre dorsale dont nous venons de parler.

J'ai fait représenter sur la pl. I, fig. 7, une vertèbre lombaire de loup fossile, qui offre le même état morbide que celle de l'ours, c'est-à-dire que la surface de son corps est inégale, et qu'à son bord antérieur elle porte une arête saillante, inégalement dentelée, et la face antérieure offre les traces d'une carie.

Mais une pièce bien remarquable, ce me semble, est l'axis et la troisième vertèbre du cou d'ours fossiles, représentés fig. 8, pl. III. Le corps de l'axis est en tout beaucoup plus court qu'il ne l'est dans l'état normal; mais c'est surtout du côté gauche qu'il a le moins de longueur. L'apophyse odontoïde est placée plus obliquement vers la gauche; l'apophyse épineuse, si considérable dans l'axis de l'ours, n'a été qu'un rudiment, pour ainsi dire, dans celui-ci. L'apophyse latérale est plus courte du côté droit qu'à l'état normal; celle du côté gauche se confond avec celle de la troisième vertèbre. Le corps de celle-ci est plus haut que d'ordinaire, et par son accroissement extraordinaire du côté gauche surtout, il supplée en quelque sorte à la difformité du corps de l'axis. L'apophyse épineuse est endommagée; mais elle paraît avoir eu la même forme que celle de la troisième vertèbre à l'état normal. Le canal médullaire dans l'axis est moins triangulaire et beaucoup plus dirigé vers le côté gauche; de sorte que l'ours à qui a appartenu cet axis a dû nécessairement porter la tête vers le côté gauche. La difformité dont nous venons de parler n'est pas le résultat d'une lésion externe; c'est un vice de conformation qui a eus sa source dans une aberration du développement de ces parties. Or, ces difformités dans les parties qui composent la colonne vertébrale, sont souvent la suite d'une affection que l'on appelle ordinairement le rachitisme, sans que l'on en connaisse la cause prochaine. Quoi qu'il en soit, cette pièce nous prouve à l'évidence que déjà, à cette époque, il existait des maladies que l'on rencontre encore de nos jours.

RÉSUMÉ.

Il est évident que la majeure partie d'ossements fossiles, à l'état pathologique, provient de l'ours, et lorsqu'on examine le genre d'affections qui ont altéré leur structure, on peut se convaincre que ces os pathologiques, observés jusqu'ici, doivent pour la plupart ces lésions à une cause mécanique externe. Des fractures,

des caries même, des nécroses, sont les maladies les plus communes; mais d'autres portent des caractères de maladies qui n'appartiennent pas à cette catégorie. Parmi les ossements malades, décrits par M. de Walter, plus d'un doit son altération à une cause interne. Je renvoie ici à ce que j'ai dit des exostoses de la portion de la mâchoire, fig. 1, pl. I, du fémur, qui me paraissent devoir être rangées parmi les lésions dont la cause se trouve dans une aberration des sphères nutritives; par conséquent une cause interne a dû agir assez long-temps pour produire une pareille dégénérescence. La vertèbre dorsale d'ours, fig. 5, pl. III, la cervicale, fig. 3, et la lombaire de loup, fig. 7, pl. I, sont encore du nombre des os qui sont passés à l'état morbide par une cause interne. L'humérus, fig. 5, pl. II, les vertèbres, fig. 3, pl. III, nous prouvent à l'évidence que déjà, à cette époque, existaient les maladies que les nosologistes considèrent cependant comme étant l'effet de la civilisation. Parmi les pièces qui constatent l'existence de maladies congénères, nous citerons l'humérus, fig. 5, pl. II. Outre les caractères dont nous avons fait mention, il est important de faire observer que l'individu auquel il a appartenu était très jeune, puisque les épiphyses se sont détachées du corps de l'os. Or, les affections de ce genre sont des vices dans la fonction nutritive. Ces vices se développent encore de nos jours, chez l'homme dans l'enfance. Nos animaux domestiques sont souvent victimes de pareilles affections dans le premier âge.

La mauvaise conformation des deux vertèbres, fig. 3, pl. III, nous prouve encore qu'une cause interne a empêché le développement normal de ces vertèbres, dont les rudimens vicieux existaient déjà avant la naissance; par conséquent, c'est à une lésion héréditaire qu'il faut l'attribuer.

Je ne veux pas entrer ici dans le vaste champ des hypothèses, si fertile, inépuisable même, pour définir les causes des maladies. Les nosologistes, lorsqu'ils parlent des causes du rachitisme, ont soin de les diviser en celles qui favorisent la prédisposition, et en celles qui produisent directement la maladie. Les auteurs ne nous donnent pas l'énumération de ces causes bien distinctement. Ce serait une trop grande exigence en médecine de prétendre trouver l'exposition bien détaillée de l'inconnue sur laquelle on base des systèmes. Cependant il nous importe d'énumérer la série des causes, telle qu'on nous la donne. Ainsi, ce sont les mets farineux, l'usage du pain noir, du pain mal cuit, des boissons chaudes, telles que le café, le thé; l'usage trop exclusif de pâtisseries,

un air humide et la malpropreté, voilà à peu près le catalogue des causes que l'on regarde, en quelque sorte, comme primitive du rachitisme.

Boerhaave, Zeviani, Glisson, Cullen, Stoll, Sæmmering, etc., ont chacun inventé une explication pour démontrer la cause prochaine de cette maladie. Ces efforts sont méritoires; mais aucune de ces belles théories n'a procuré de l'avantage dans le traitement rationnel de cette maladie.

Les ossements fossiles à l'état morbide montrent assurément que la civilisation n'en peut être accusée. Nous devons donc protester dans la justice de la cause, dans l'intérêt de la science, convaincu par l'évidence des faits, que c'est un nouvel échec que la pathologie éprouve; mais en prévoyant que ce ne sera pas le dernier, je me console d'avoir pu démontrer que le *tot capita, tot sensus*, doit être combattu avec énergie, lorsqu'il s'agit de l'application de la théorie à la pratique, et que le bon observateur, dans l'intérêt de l'humanité, doit être préféré au faiseur de théories *a priori*. Du reste, les maladies des os, dont il a été question dans ce mémoire, nous autorisent à conclure qu'elles sont au moins aussi anciennes que l'existence de notre race, et que des affections identiques à celles de nos jours altéreraient déjà alors les parties les plus solides du corps animal.

Je me suis empressé de composer ce mémoire, non pas dans le but d'en faire un traité pathologique, mais uniquement pour engager les paléontologistes à fixer leur attention sur les difformités des os qu'ils peuvent recueillir; et comme nous possédons tant de données d'une zoologie et d'une phytologie antédiluviennes, bien certainement, il est très intéressant de former les bases, quoique encore incomplètes, de l'histoire des améliorations auxquelles les êtres qui vivaient alors étaient sujets.

M. Deshayes fait part à la Société de ses observations sur les bélemnites. Les bélemnites ayant appartenu à un animal mollusque dont la race est actuellement anéantie à la surface de la terre, on ne peut avoir sur lui quelques notions satisfaisantes qu'en établissant avec soin les rapports des bélemnites avec les autres genres connus vivans, et en concluant, par induction, du connu à l'inconnu.

Les rapports des bélemnites s'établissent, d'un côté, avec les sèches par l'intermédiaire du genre béloptère, et d'un

autre avec les orthocères appartenant à la grande famille des nautilus. Pour faire comprendre ces rapports, M. Deshayes entre dans des détails étendus sur la structure des os de sèche, sur les restes fossiles de sèches observés dans le bassin de Paris, et il s'attache à faire connaître le genre singulier et fort intéressant auquel il a donné le nom de béloptère. Connue à l'état fossile seulement, ce genre offre la curieuse combinaison de la bélemnite et de la sèche, et sert à lier les deux genres en démontrant leurs rapports.

Par les cloisons transverses qui remplissent la cavité intérieure de la plupart des espèces, les bélemnites ont aussi de l'analogie avec les orthocères. Cette analogie est surtout évidente pour celles des bélemnites dont le test est mince et la cavité cloisonnée très profonde.

S'appuyant sur les faits bien connus relatifs aux jeunes et aux vieilles coquilles dans une même espèce, M. Deshayes émet l'opinion que si dans les jeunes bélemnites on ne voit ni cavités ni cloisons, on en peut conclure que ces parties n'existaient pas pendant la vie de l'animal. Il est bien probable que la partie solide se prolongeait antérieurement par un entonnoir cartilagineux, dans lequel était le cône cloisonné; il est très probable qu'il existait à tous les âges dans l'*actinocamax* et autres espèces analogues; et enfin que, dans toutes les espèces à cavité intérieure, les bords solides étaient continués, comme dans les sèches, par une partie cornée plus ou moins étendue. La partie moyenne et dorsale prolongée plus ou moins, selon les espèces, quelquefois spatuliforme, avait de l'analogie avec la plume des calmars. Dans quelques espèces, ce prolongement dorsal était calcaire, et il a pu être conservé par la fossilisation. C'est là le cas de la bélemnite signalée par M. Agassiz. C'est aussi celui des loligo prétendus de M. Zieten. De l'ensemble de ces considérations, M. Deshayes conclut que la coquille des bélemnites participant à la fois des caractères des sèches et des orthocères, l'animal devait offrir la singulière combinaison des organes propres à chacune des familles auxquelles ces deux genres appartiennent.

MM. C. Prévost et Robertson ajoutent que l'on a trouvé l'empreinte d'un sac rempli d'une matière noire et tout-à-fait analogue à celui de la sèche, dans la cavité antérieure de quelques bélemnites.

M. Provana de Collegno communique à la Société la note suivante sur l'Oysans.

Pendant un voyage dans les Alpes, fait dans l'été dernier, j'ai consacré quelques jours à l'étude des faits géologiques que l'on observe dans les montagnes de l'Oysans, et qui sont maintenant bien connus par la description qu'en a donnée M. E. de Beaumont. Du côté méridional du groupe je n'ai rien trouvé à ajouter aux observations de MM. E. de Beaumont, Bertrand-Geslin, Montalémbert; dans la vallée de Romanche; au contraire, le hasard m'a amené sur un point autre que ceux dont on trouve la coupe dans les *Faits pour servir à l'Histoire des montagnes de l'Oysans*. Après avoir passé la Romanche, à Villars-d'Areine, je me dirigeai au sud en montant vers la mine du *Bas-du-Pic*; j'arrivai à cette mine (filon de cuivre pyriteux avec galène); au bout d'une demi-heure de montée un peu rapide, et à quelques minutes au S.-O. des travaux, je pus toucher le granite ayant les pieds sur le calcaire. Les phénomènes de contact y sont identiques avec ceux observés par M. E. de Beaumont, en 1827; la roche granitique y est presque en décomposition; le calcaire gris est saccharoïde au contact même; tandis qu'on y distingue des bélemnites à un ou deux mètres du granite; le fer oxydé se montre en amas entre les deux roches. Mais à la mine du *Bas-du-Pic*, les couches sont plissées à angles fort aigus, et les lambeaux calcaires, ainsi pincés par le granite, s'y avancent en forme presque de filons; l'altération des roches, le fer oxydé, suivent tout le contour du calcaire emporté par le granite; un des lambeaux contient même des bélemnites. Cette disposition me paraît devoir jeter quelque jour sur l'histoire de certains filons de calcaire grenu; car, en supposant que la modification produite ici par le granite sur le calcaire se fût étendue à quelques pieds de la surface de contact, on aurait eu toutes les apparences d'une masse de calcaire grenu, émettant des filons dans le granite qui lui est superposé, et ces filons ne seraient qu'un cas extrême de la modification qu'on observe ici sur toute la ligne de contact des deux roches.

Je crois utile de communiquer à la Société des observations sur des localités voisines, que je dois à MM. Bérard et Warmbrotz.

qui dirigent les mines de cuivre du Chardonnet et de l'Oysans. M. Warmholz a reconnu le phénomène de superposition du granite sur le calcaire jurassique, à l'O. du glacier de la Grave, vis-à-vis la mine de plomb du Grand-Clos; c'est-à-dire à plus d'une lieue de Villars-d'Areine, il a remarqué à ce point un filon de granite à petits grains, traversant les couches inférieures, pour venir se réunir à la masse qui s'épanche au-dessus d'un gneiss qui recouvre les couches calcaires; le filon et la masse granitique empaient des fragmens de ce gneiss.

Dans le vallon de Lalp, au S. du *Pied-du-Lautaret*, MM. Bérard et Warmholz ont vu le calcaire superposé au granite dans le bas de la vallée, et ce même calcaire est recouvert par le granite sur la hauteur, constituant ainsi une sorte d'intercalation de calcaire dans le granite, et renouvelant sur une grande échelle le phénomène indiqué par M. E. de Beaumont, dans le vallon de Beauvoisin.

Si maintenant on note les différens points de l'Oysans dans lesquels on a jusqu'ici reconnu la superposition du granite aux roches de sédiment (Champoléon, vallon de Beauvoisin, vallon de Lalp, vallée de la Romanche, depuis le Villars-d'Areine jusqu'au Grand-Clos), et si on tient compte des glaciers et des éboulemens qui empêchent de suivre la ligne de jonction des deux roches, sur la moitié au moins de son développement, on verra qu'on connaît aujourd'hui la plus grande partie accessible de la courbe grossièrement circulaire, suivant laquelle se fait, autour du cirque de la Bérarûe, le contact des roches cristallines, dites primitives, avec les couches de sédiment, et on en pourra conclure que la superposition des granites au dessus des calcaires est la manière la plus habituelle dont ce contact s'opère sur le pourtour du groupe de l'Oysans.

M. Cordier communique quelques résultats de ses observations sur les faits signalés par M. Collegno. La plupart de ces prétendues superpositions lui sont connues depuis longtemps.

« Suivant lui, elles sont locales, accidentelles; elles constituent ce qu'il a désigné depuis long-temps dans ses cours, sous le nom de superpositions anormales, ou *superpositions renversées*, postérieurement à la formation des deux terrains en contact. M. Cordier remarque d'abord que les roches feldspathiques de l'Oysans

ne sont point des granites, mais des protogynes dont la contexture et la composition offrent de nombreuses variations qui ne forment jamais de filons dans le terrain calcaire, et qui n'en contiennent jamais aucun fragment; les grès et les ardoises subordonnées au calcaire ont, au contraire, été évidemment formés de détritiques du terrain talqueux et protogynique. En second lieu, les roches de protogyne ne se montrent notablement en surplomb aux calcaires que sur des espaces peu étendus. L'on n'aperçoit sur les flancs des montagnes que quelques coupes de ce genre, lesquelles, dans leurs prolongemens, offrent toute la bizarrerie, toute la variété des adossements qui, en tous pays, ont été produits par des relevemens, des inflexions, et même de légers renversemens de couches. Si d'ailleurs, sur quelques points, les inégalités originaires de la surface de contact des roches protogyniques surplombent un peu sur le calcaire, il faut bien se garder d'isoler ces petites exceptions, et de les prendre pour la règle générale: car la règle générale est qu'il y a dans toute cette partie des Alpes une superposition constante du terrain calcaire au terrain de protogyne, et cela sur des étendues immenses, dans lesquelles les strates calcaires se montrent souvent peu inclinés, et quelquefois même horizontaux. Il faut ajouter que les protogynes du prétendu cirque de la Bérarde alternent avec des talcites ordinaires parfaitement feuilletés et stratifiés, qu'elles sont elles-mêmes fréquemment stratifiées en grand et même en petit, et que, lorsque cette disposition n'est pas très distincte, elles montrent constamment un clivage, un fil parallèle à la stratification générale du système primordial. Lors du dépôt du terrain de calcaire secondaire, à entroques et à bélemnites dont il s'agit, les roches talqueuses et protogyniques avaient déjà été disloquées et relevées en partie sur la tranche, et elles présentaient des surfaces très inégales. On conçoit dès lors comment des ruptures et des bouleversemens postérieurs ont pu produire sur certains points, non seulement des inclinaisons diverses dans les couches calcaires, mais encore des adossements verticaux, et même quelques faibles renversements faisant anomalie dans l'ordre général de la stratification du pays. Ces phénomènes sont, suivant M. Cordier, communs à toute la chaîne des Alpes-Suisses, notamment aux montagnes du Grimsel et du Grindelwald.

» M. Cordier a eu occasion d'observer des faits analogues en plusieurs contrées, et notamment dans des pays de plaines. Les mines de houille du Creusot lui en ont offert, il y a bien longtemps, un premier exemple qui est encore peu connu, quoiqu'il

le cite annuellement dans ses cours. Dans ces mines, les affleurements d'une petite partie du terrain houiller plongent positivement sous le granite ordinaire de la Bourgogne; mais dans la profondeur, les couches deviennent verticales, puis elles s'inclinent dans un sens opposé à la première inclinaison, et ensuite elles vont au loin s'étendre sur le sol granitique: c'est donc ici une disposition de couches originairement déposées en berceau à la surface du granite, qui, dans la partie septentrionale du bassin, a été redressée, et même un peu reployée sur elle-même par des dislocations postérieures à la formation du système houiller. Les roches de ce système sont d'ailleurs composées d'éléments minéralogiques qui ont été incontestablement fournis par la destruction lente et superficielle d'une partie des granites du pays, destruction qui s'est opérée par des causes érosives, car on trouve de magnifiques poudingues parmi ces produits.

» Quant à la contexture saccharoïde du calcaire et son contact immédiat avec les protogynes de l'Oysans, M. Cordier fait observer que le phénomène est assez rare, et qu'on ne trouve communément à ce contact que du calcaire gris compacte, contenant une très petite quantité de carbonate de fer, qui n'est appréciable que par les moyens chimiques, ou par la teinte brune que la roche revêt superficiellement, lorsqu'elle a été long-temps exposée à l'air. La contexture saccharoïde des calcaires secondaires est un fait beaucoup plus habituel et beaucoup plus général que dans l'Oysans, dans tous les pays où ces calcaires reposent sur des roches feldspathiques (gneiss, granite, protogynes, etc.), qui sont susceptibles de se décomposer facilement et profondément, et rien ne peut autoriser à prétendre que ce soit le résultat d'une altération ignée. On peut chercher des explications plus rationnelles de cet état cristallin, soit dans des actions galvaniques, soit dans l'influence que la potasse ou la soude des feldspaths décomposés ont pu exercer sur les précipités encore pâteux de carbonate de chaux. Dans les cas dont il s'agit, comme dans une foule d'autres que nous offrent les calcaires de toutes les périodes secondaires, la texture cristalline n'a nullement été produite par une altération postérieure au dépôt, et ce serait une bien grande erreur que d'invoquer ici une assimilation avec ce phénomène si minime d'ailleurs et si restreint, que présentent parfois les pierres calcaires qui, postérieurement à leur formation, ont été exposées au contact de roches incandescentes produites par épanchement. M. Cordier se contente de citer l'exemple suivant. Près de Metz, il existe deux espèces de pierre à chaux secondaires, l'une qui

donne de la chaux hydraulique, et qui est compacte et argileuse; l'autre, qui fournit de la chaux grasse, et qui est parfaitement saccharoïde et translucide, quoiqu'elle soit le résultat évident d'une aggrégation contemporains au dépôt qui a eu lieu par la voie humide. Cette dernière pierre calcaire dégage d'ailleurs une forte odeur bitumineuse par le frottement. »

M. Constant Prévost cite, à l'appui de la même manière de voir, les calcaires tertiaires de la presqu'île de Melazzo, qui, durs et compacts à la surface du micaschiste, se montrent cristallins partout où ils pénètrent en filons dans cette roche primitive.

M. Rivière, pour appuyer l'observation de M. Cordier sur la texture plus cohérente qu'affectent les calcaires au contact des protogynes et des gneiss, ajoute que ce fait se présente assez fréquemment dans l'ouest de la France. Il a observé, principalement sur les côtes de l'Océan, un massif de calcaire oolitique inférieur, limité par un porphyre quarzifère, des gneiss, des talcschistes, etc., dont les parties médianes offrent des calcaires tout-à-fait oolitiques, sablonneux ou terreux, en un mot peu tenaces, et dont les parties en contact ou voisines du porphyre, des gneiss, etc., possèdent une texture non pas précisément saccharoïde, mais plutôt lamellaire et serrée, un aspect luisant, ainsi qu'une ténacité beaucoup plus grande : outre cela, ces parties paraissent généralement dolomitiques. Néanmoins, de telles différences ne résultent point de l'apparition ou du redressement des autres roches, puisque le calcaire est disposé en couches visiblement horizontales, et que les autres roches sur lesquelles il se trouve appuyé sont plus ou moins inclinées, disloquées et plus anciennes. Il reste donc certain que ces différences peuvent être indépendantes de l'apparition de nouvelles roches ou du changement de position des roches préexistantes, qu'elles peuvent être postérieures à des phénomènes analogues, et ne doivent enfin nullement servir à établir une chronologie relative.

Séance du 4 janvier 1836.

PRÉSIDENTENCE DE M. MICHELIN.

En l'absence du président et des vice-présidents, M. Michelin, archiviste, occupe le fauteuil.

Après la lecture du procès-verbal de la dernière séance, qui est adopté sans discussion, M. le président proclame membre de la Société :

M. l'abbé LÉVÊQUE, à Vaugirard, présenté par MM. Deshayes et Camille Gaillard.

Il est ensuite donné lecture de deux lettres : l'une, de M. C. Gaillard, qui envoie sa démission de trésorier; et l'autre, de M. Dujardin, qui donne sa démission de vice-secrétaire.

Immédiatement après la lecture de ces deux lettres, M. le président annonce à la Société qu'elle doit s'occuper dans cette séance de la nomination d'un président, de quatre vice-présidents, d'un secrétaire pour la France, de deux vice-secretsaires, l'un pour remplacer M. Dujardin, démissionnaire, et l'autre, M. Rozet, dont les fonctions sont terminées; d'un trésorier en remplacement de M. Gaillard, démissionnaire; enfin, de plusieurs membres du conseil.

Président. Au premier tour de scrutin, M. Elie de Beaumont, ayant obtenu la pluralité des votes des membres résidans et non résidans, est proclamé président pour l'année 1836.

Vice-présidents. MM. Boblaye, de Roissy, Dufrenoy et Constant Prévost sont successivement nommés vice-présidents à la majorité absolue.

Secrétaire. M. Rozet, ayant obtenu la majorité des voix, est élu secrétaire pour la France pendant deux ans.

Vice-secretsaires. MM. d'Archiac et Delafosse sont ensuite, à la majorité absolue, proclamés vice-secretsaires pour deux ans.

Trésorier. M. Michelin a été élu trésorier, en remplacement de M. C. Gaillard, démissionnaire.

Archiviste. La nomination de M. Michelin comme trésorier ayant rendu vacante la place d'archiviste, on procède à son remplacement. M. Charles d'Orbigny obtient la majorité des suffrages.

Membres du conseil. D'après l'article 1^{er}, chapitre V du règlement, MM. Brongniart, Duclos, de Montalembert, membres du conseil depuis trois ans, et M. Undervood, décédé, devaient être remplacés; MM. C. Prévost et de Roissy devaient l'être également, comme appelés à de nouvelles fonctions.

MM. Cordier, de Blainville, Deshayes, de Verneuil, Puzos et Gaillard sont successivement nommés.

En résultat, le bureau et le conseil, pour l'année 1836, sont ainsi composés :

Président.

M. ÉLIE DE BEAUMONT.

Vice-présidents.

M. PUILLON BOBLAYE.

M. DUFRÉNOY.

M. Félix DE ROISSY.

M. CONSTANT PRÉVOST.

Secrétaires.

M. ROZET, S^r pour la France.

M. D'ARCHIAG.

M. CLÉMENT-MULLET, S^r pour l'étranger.

M. DELAFOSSE.

Vice-secrétaires

Trésorier.

M. HARDOUIN MICHELIN.

Archiviste.

— M. CHARLES D'ORBIGNY.

Membres du Conseil.

M. DUPERRÉY.

M. CORDIER.

M. DE BONNARD.

M. DE BLAINVILLE.

M. ROBERTON.

M. DESHAYES.

M. ALCIDE D'ORBIGNY.

M. PUZOS.

M. WALVERDIN.

M. DE VERNEUIL.

M. J. DESNOYERS.

M. CAMILLE GAILLARD.

A cause de l'heure avancée, la lecture de la correspondance est renvoyée à la prochaine séance, fixée au lundi suivant.

Séance du 11 janvier 1836

PRÉSIDENCE DE M. ELIE DE BEAUMONT.

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame ensuite membres de la Société :

MM.

MASSONI, capitaine d'état-major, à Paris, présenté par MM. Rozet et Saget.

COQUAND, à Paris, présenté par MM. Rivière et Ch. d'Orbigny.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1^o De la part de M. Grave, les deux ouvrages suivans :

A. *Précis statistique sur le canton de Songeons, arrondissement de Beauvais (Oise)*. In-8°, 148 pages, 1 carte. Beauvais, 1836.

B. *Précis statistique sur le canton de Crèvecœur, arrondissement de Clermont (Oise)*. In-8°, 96 pages, 1 pl. Beauvais, 1836.

2^o De la part de M. Carmelo Maravigna, son ouvrage intitulé : *Materiali per la compilazione della orittognosia Etna*. In-4°, 66 pages. Catane, 1835.

3^o De la part de M. Jacquemont, la sixième livraison de *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, son frère.

4^o De la part de M. Alcide d'Orbigny, sa *Carte topographique du lac de Titicaca, du Chucuito, et d'une partie de*

grand plateau des Andes (Bolivia et Pérou), dressée sur les lieux en 1833. Paris, 1835.

CORRESPONDANCE.

M. Drouet, de Châlons-sur-Marne, en envoyant son vote pour l'élection du président, annonce avoir découvert un banc de grès très fin et diversement coloré, intercalé dans le calcaire siliceux sur le flanc S.-O. de la montagne d'Avize. Ce géologue n'a point vu de restes organiques dans ces grès; mais, plus heureux que lui, M. Ternauld a trouvé dans un calcaire siliceux des environs de Reims, deux bivalves qui paraissent nouvelles, et dont une a été envoyée à M. Michelin qui pourra donner des renseignements à cet égard.

L'auteur annonce, pour le mois de janvier, une notice sur le genre *Teredina*, avec des individus de ses variétés, plus des échantillons du grès de la montagne d'Avize.

Dans une lettre écrite pour le même objet que la précédente, M. Buvignier, de Verdun, informe la Société que l'argile de Flize, dont elle n'avait pu voir la superposition dans des excursions autour de Mézières, se retrouve à Franoy, où l'identité de tous les caractères ne laisse aucun doute sur celle du terrain, recouverte par la grande oolite, et reposant sur un calcaire ferrugineux, contenant des débris de coquilles indéterminables, à l'exception de deux *térébratules*, l'une plissée, et l'autre lisse.

Cette argile est la même que celle d'Amblémont, rapportée par M. Boblaye au *fuller's-earth*. On la retrouve aux environs de Montmédy entre la grande oolite et un calcaire ferrugineux, quelquefois oolitique. L'auteur insiste sur cette dernière circonstance, parce que, à Mézières, plusieurs membres ont voulu rapporter cette argile au lias à cause de quelques fossiles de cette formation qui s'y trouvent. Il a découvert des *possidonies* globuleuses, coquilles qui, jusques alors, avaient passé pour être toujours aplaties,

dans des rognons d'un calcaire argileux et pyriteux, où les ammonites ont conservé leur forme.

M. Buvignier annonce qu'il enverra un mémoire sur ce terrain et ceux qui l'accompagnent. Il termine en disant que les mêmes motifs le portent à croire que les marnes gisant au-dessous du calcaire ferrugineux, et que M. Boblaye regarde comme parallèles au système sableux si développé entre la Chiers et la Belgique, lui sont superposées dans plusieurs localités, et notamment dans les environs de Carignan.

M. Michelin soutient que l'argile de Flize appartient au lias, et demande que la lettre de M. Buvignier soit rapportée lors de la lecture des procès-verbaux de la réunion de Mézières.

M. de Beaumont appuie l'opinion de M. Michelin, et dit que cette argile gît sous l'oolite inférieure.

M. Mauduye écrit de Poitiers qu'il vient de découvrir dans l'oolite moyenne des environs de cette ville, à la carrière de Chardonchamp et à quinze pieds de profondeur, un fragment d'une mâchoire inférieure d'ichthyosaure de grande dimension. Le morceau de pierre qui renferme cette mâchoire et un bloc de la même carrière sur lequel se trouve une empreinte de queue de poisson, sont maintenant déposés au cabinet d'histoire naturelle de Poitiers. M. Mauduye annonce l'envoi d'un mémoire à ce sujet, et une collection géologique et minéralogique du département de la Vienne, dans le but de prouver à la Société que ce département, si peu connu, mérite qu'elle aille y tenir une de ses assemblées annuelles.

M. Michelin donne lecture de l'extrait suivant d'une lettre de M. Boué, écrite de Vienne en Autriche, le 21 décembre 1835.

Extrait d'une lettre de M. Boué à M. Michelin, datée de Vienne (21 décembre 1835).

« Il sera envoyé à la Société, au printemps prochain, plusieurs

volumes des Mémoires de la Société Royale des sciences de Bohême, des ouvrages de M. Reichenbach, deux numéros du Journal de Styrie, et de petites brochures.

» M. Partsch a une foule de dessins des fossiles tertiaires et secondaires d'Autriche; quoiqu'il ne veuille publier et figurer que les nouvelles, cela pourrait occuper bien des mémoires. Une dent fossile, peut-être d'un animal nouveau, a été découverte ici. M. Haner possède à présent la collection la plus complète des fossiles tertiaires de Vienne. La carte géologique de l'Autriche et de la partie environnante des pays hongrois, morave, bohémiens et styriens, avance. La carte générale est gravée, mais celles de détail demandent encore du temps et des voyages. M. Partsch, l'auteur, est devenu directeur en chef du cabinet impérial de minéralogie, et M. de Schreibers, conseiller de cour.

» M. Natterer, qui a séjourné au Brésil pendant 18 ans, et s'y est surtout occupé de zoologie, est attendu ici de Londres. M. Pohl étant mort, sera en quelque sorte remplacé.

» Il y a maintenant une réunion hebdomadaire de naturalistes au Musée Impérial d'histoire naturelle. C'est à M. de Schreibers qu'on paraît devoir cette innovation; car auparavant, les naturalistes se réunissaient aux botanistes et aux chimistes chez M. le baron Jacquin.

» M. Herder, capitaine des mines de Saxe, vient de passer ici de retour d'un voyage de 3 mois en Serbie, où il a visité pour le prince Milosch les anciennes mines d'or, d'argent, de cuivre et de fer.

» Une commission de mineurs avec un zoologue, ayant à leur tête M. Russeger, géologue connu par ses écrits sur les monts aurifères de Saltzbourg, est partie pour le compte du pacha d'Égypte, pour les mines de cuivre d'Adana, les mines d'or et d'émeraude de la Haute-Égypte et la Syrie.

» M. de Mayer de Bucharest, qui a fait connaître la cire fossile de la Moldavie, est passé ici en prêchant une croisade de savants en Valachie, dont le prince est disposé à favoriser les efforts. Il est lui-même médecin particulier du prince.

» M. Frédéric Hoffmann de Berlin, qui a publié une carte géologique du nord-ouest d'Allemagne, vient de faire paraître quatre feuilles d'une carte semblable (celle de Reymann coloriée) pour la Saxe, la Bohême, la Silésie, etc. Cet ouvrage qui n'est pas encore achevé, coûte 6 fr. la feuille.

» On parle de la première livraison des fossiles secondaires du Hanovre, par Nœmer, contenant une douzaine de planches.»

Après la lecture de cet extrait, sur la proposition du président, la Société décide qu'il sera écrit à M. Boué pour le remercier, et le prier d'envoyer tous les détails géologiques qu'il pourra se procurer dans son voyage.

M. Coquand lit la notice suivante *sur les terrains compris entre les Sables-d'Olonne et La Gachère, et principalement sur l'amphibolite de La Bauduère, et la tourbe marine de la Côte-des-Granges (Vendée).*

L'amphibolite paraît occuper, dans le département de la Vendée, des étendues considérables où elle se présente avec des caractères nettement tranchés et souvent en masses stratifiées. Les terrains intermédiaires compris entre le pont des Landes et La Confinière, sur la route de Bournezeau à Chantonnay, en offrent de puissans amas placés dans les stéaschistes. M. Rivière, avec qui nous avons parcouru cette partie de la Vendée, s'occupant en ce moment de la décrire dans la statistique qu'il doit publier de ce département, nous ne parlerons que de l'amphibolite de La Bauduère, en y comprenant les principales formations voisines qui paraissent avoir été soulevées lors de son éruption, et celles qui se sont établies après les phénomènes qui l'ont produite. Nous faisons observer ici que, sous la dénomination d'amphibolite, nous comprendrons l'amphibolite proprement dite, et le diorite (grünstein des Allemands, diabase de Brongniart); les différences qu'on établit entre ces deux roches ne nous paraissant pas suffisantes pour qu'on les sépare l'une de l'autre. En effet, s'il est facile de donner à de petits échantillons le nom propre des roches qu'ils représentent, la classification en deux espèces d'une seule et même substance dont le faciès peut changer à chaque instant par la plus ou moins grande abondance d'un de ses élémens, offrira une superfluité que rendra inadmissible l'impossibilité de tracer une ligne de démarcation entre deux roches homogènes, qu'il a plu à des auteurs systématiques de nommer amphibolite, par exemple, quand l'amphibole domine, ou diorite, lorsque c'est l'albite, à moins qu'on veuille admettre pour ces deux roches la même distinction que celle dont on se sert en minéralogie, pour les variétés de calcédoine connues généralement sous la dénomination d'agate et de jaspé; ce qui ne serait pas exact pour le sujet que nous traitons, puisque à La Bauduère on peut voir l'amphibolite occuper non seulement le même gisement que la diorite,

tel qu'il est défini dans les ouvrages, mais encore se confondre, alterner, se lier si intimement avec lui, qu'il y aurait absurdité de prononcer que telle partie de la formation appartient plutôt à l'une qu'à l'autre des deux roches. Un échantillon, recueilli par nous, à La Bauduère, et qui présente à la fois ces deux espèces avec tous les caractères que leur ont assignés Brongniart et d'Omalus d'Halloy, démontre l'impossibilité d'une pareille distinction. L'esprit d'observation, en éclaircissant l'obscurité qui enveloppe encore les théories géologiques, dépouillera peu à peu celles-ci de leurs défauts, source de plus d'une erreur, et simplifiera les principes déjà bien compliqués d'une science destinée à devenir le domaine d'un grand nombre. Espérons que l'examen plus approfondi des roches étudiées sur place, abolira la multiplication d'espèces dont l'absence de caractères rigoureux rend la connaissance si difficile. C'est ainsi que l'examen des porphyres de Vairé, de Saint-Martin de Brem, et de Saint-Julien des Landes, nous forcera d'admettre qu'il existe moins de roches essentiellement différentes qu'on l'a cru jusqu'ici; car, tandis qu'à Pierre-Levée, à Vairé et à la Chapelle-Hermier, nous constatons le passage au porphyre, de la protogyne, du talcschiste et des phyllades, des recherches analogues à Mareuil entraînent dans une opinion semblable à la nôtre M. Rivière, qui signalait le même passage au porphyre de protogyne et des stéaschistes. Ce jeune savant, qui a recueilli à ce sujet une foule de faits intéressants, jètera certainement un grand jour sur cette question importante, et appellera l'attention des géologues sur un sujet qui mérite tant d'être approfondi. Revenons à notre amphibolite ou à notre diorite, car pour nous les deux mots seront synonymes.

Au gneiss porphyroïde, sur lequel repose la ville des Sables, succèdent, dans la direction du S.-E. au N.-E., des micaschistes et des stéaschistes qui se prolongent bien avant dans l'intérieur du département, se montrent à La Roulière, au-dessus d'Olonne, et se perdent, après mille modifications, dans la composition de leurs élémens, à Champ-Clos, où se montre l'oolite inférieure. Des grenats cristallisés en rhomboèdres trapézoïdaux, quelques filons de tourmaline schisteuse, alternant avec du quartz et de la chlorite, sont les minéraux les plus importants que renferme cette formation. A La Roulière, les schistes, fortement imprégnés de carbone, décèlent un dépôt de combustible dont l'exploitation avait offert autrefois trop peu d'avantages pour qu'on en continuât les travaux. Les puits ayant été comblés, il devient impossible

aujourd'hui d'étudier la position que la houille occupe dans la terre. Au-dessus de la Salle, et en se dirigeant vers les dunes, de l'E. à l'O., on trouve de grandes masses stratifiées d'une roche schisto-compacte, qu'on serait tenté de prendre, au premier abord, pour un jaspe, si cette composition, évidemment feldspathique, ne commandait une autre dénomination. Il faut l'étudier sur place, pour ne pas être entraîné à n'y voir qu'une variété extrême du gneiss des Sables, privée presque totalement de mica, ou bien une variété de la protogyne d'Olonne, avec laquelle elle paraît avoir la plus grande connexion. Quand nous l'avons découverte, il nous a été impossible de la rapporter à aucune espèce décrite. Nous en avons communiqué quelques échantillons à M. Rivière, qui en a fait une espèce nouvelle sous le nom de *micorthosite*. Elle figure au Muséum, sous le n° 98. Nous regrettons beaucoup que notre honorable collègue n'ait pu l'étudier lui-même sur place; nul doute qu'il aurait tranché une question que nous nous contentons d'aborder, sans oser la résoudre. Si toutefois il nous était permis d'émettre une opinion, nous ne voudrions y voir qu'une variété extrême de protogyne schisteuse qui, formée immédiatement après le micaschiste qui l'avoisine, aurait conservé quelques paillettes de mica. Car, si les strates supérieures, du côté de la Salle, diffèrent beaucoup de la protogyne, on les voit néanmoins se prolonger, quoique avec interruption, jusqu'à Olonne, où ils se confondent avec celle-ci, en revêtant insensiblement ses caractères. Quoi qu'il en soit, micorthosite ou protogyne, elle forme de puissantes couches fortement redressées, qui plongent vers le N.-O., et concourent à la formation du plateau qui resserre l'amphibolite, et que celle-ci paraît avoir soulevé lors de son éjection. Sa couleur varie du blanc sale au gris brunâtre. La facilité avec laquelle elle se sépare en fragmens parallélipipédiques, l'a fait beaucoup rechercher pour la construction des maisons.

Immédiatement au-dessous de ces roches, dans un espace de 4 kilomètres carrés environ, s'étend l'amphibolite, circonscrite au N. par La Bauduère et Olonne, et à l'E. par le village du Bois qu'elle déborde vers le N.-E., pour former un segment de cercle, dont la route des Sables ferait la corde. Elle affecte une forme sphéroïdale, dont la surface est à peine sillonnée par de légères ondulations. Elle est recouverte en grande partie par la terre végétale, et en quelques endroits, par des lambeaux triturés de stéaschistes qu'elle aura arrachés aux terrains talciques, lorsqu'elle se faisait

jour à travers leurs couches. En effet, il est facile de juger, par le redressement de celles-ci au-dessus de La Salle, ainsi que de la protogyne, à Olonne, qu'après avoir soulevé et fracturé les couches qui lui offraient le plus de résistance, l'amphibolite en fusion a dû couler ensuite vers le nord, en nappes inclinées, et d'autant plus unies, qu'elle n'éprouvait plus d'obstacles. Aussi reconnaitrons-nous La Salle comme le point culminant et central d'où la matière se sera épanchée vers la circonférence. Le cône formé par le soulèvement des roches qui le composent, suit la direction de N.-O. en S.-E., et pèse sur une grande moitié de l'amphibolite. Comme celle-ci ne se montre qu'en peu d'endroits, et qu'elle est masquée en partie par la terre végétale, et les villages bâtis sur son emplacement, il est assez difficile de l'étudier dans tous ses accidens; d'où la nécessité d'appliquer à la formation entière les observations faites sur les points qui se montrent à découvert. Circonscrite du côté de la mer par les terrains d'alluvion qui en ont envahi la partie occidentale, et à Champ-Clos, par le calcaire et des schistes argileux, elle précède, vers Olonne, la protogyne et les stésschistes dans l'ordre relatif des diverses couches qui constituent les terrains talciques de cette partie de la Vendée.

Donc, d'après ce que nous avons vu sur les lieux, et ce que nous avons dit sur le soulèvement de la protogyne et des stésschistes, nous admettrons l'amphibolite comme la cause de ce soulèvement, et par conséquent postérieure à la formation des terrains talciques; nous lui assignerons une origine analogue et contemporaine de celle des porphyres de Vairé, de Saint-Martin de Brem, qui, de leur côté, auront soulevé les protogynes qui leur sont superposées; nous établirons pour l'arrondissement des Sables d'Olonne la connexion intime de l'amphibolite et des porphyres, et nous expliquerons par leur apparition à travers les roches talciques le redressement et le soulèvement de celles-ci.

Les variétés qu'offre l'amphibolite, selon que l'amphibole ou l'albite domine dans la composition de ses élémens, sont si nombreuses, qu'il serait difficile, autant que fastidieux, de les décrire toutes; la même difficulté se représenterait, si on voulait indiquer les points où finit l'amphibolite, et où commence le diorite proprement dit, la formation entière revêtant les caractères communs à ces deux roches, et passant tantôt insensiblement, et tantôt brusquement, de l'une à l'autre.

D'un vert noirâtre et semi-lamellaire, à La Bauduère et au village des Bois, là seulement elle se fait remarquer par son homogénéité et sa constance dans la proportion de ses parties constituantes, soit qu'elle conserve la structure sublamellaire, soit que les cristaux plus déliés d'actinote lui donnent une apparence fibreuse, comme on le voit entre La Bauduère et La Salle. Dans cette dernière localité, l'amphibole se montre plus rare, et brille en taches allongées, dont la nuance contraste agréablement avec le fond de la roche grise, zébrée de blanc et de vert. Cette variété et la suivante, considérées dans des échantillons isolés, constituent le diorite, tandis que celles citées plus haut se rapportent à la hornblende ou amphibolite. A mesure qu'on s'avance vers le S.-E., l'amphibole, jetée comme au hasard et avec moins de profusion, présente diverses formes, tantôt en se logeant par niches dans l'albite qui lui sert de gangue, tantôt en s'étalant en fibres soyeuses, divergentes, sous la forme de petites houppes à reflet nacré. Plus loin, elle se réduit à quelques points semés avec peu d'uniformité, et finit ensuite par disparaître, ou elle est disséminée en particules si fines, que les échantillons présentent seulement une couleur verte, sans apparence d'amphibole. M. Cordier, qui a essayé cette dernière variété, l'a nommée *Pétrosilex amphibolifère*. Pour nous, qui l'avons étudiée sur place, nous n'y verrons qu'une variété extrême d'amphibolite, à laquelle nous n'attacherons qu'une importance secondaire, nous la conserverons dans l'amphibolite dont elle fait partie, sans nous croire obligé de la classer dans les pétrosilex, que nous n'avons jamais rencontrés dans les terrains que nous décrivons, bien qu'un séjour d'une année à La Bauduère nous ait mis à même d'explorer en détail toutes les localités. Ainsi que M. Cordier, nous l'avons considérée comme étant bien voisine des pétrosilex, et nous l'eussions conservée dans cette dernière espèce, si nous avions voulu établir une classification purement minéralogique; nous l'eussions fait encore si, comme ce savant géologue, nous avions été appelé à dénommer les échantillons, sans avoir reçu d'indications suffisantes.

Les premières couches se composent, dans Olonne, d'amphibolite vert-noirâtre, grossièrement schisteuse, percée de cavités irrégulières, et salie par l'oxide de fer. Elle se sépare en nombreux fragmens mal agrégés. A mesure qu'elle s'enfonce, elle prend plus de consistance et les caractères communs au reste de la formation. Entre la Salle et Olonne, une variété, par la sin-

gulière disposition de ses zones rectilignes d'albite alternant avec des zones d'amphibole verte, se rapproche singulièrement du granite orbiculaire de Corse (diabase de Brongniart). Si les zones étaient concentriques, La diabase de la Bauduère, qui, sous le rapport géologique et minéralogique, est la même que la diabase de la Corse, le serait aussi mécaniquement. L'amphibolite, au-dessous d'Olonne, est annoncée par une substance entièrement noire, dans laquelle l'amphibole, moins abondante, ne se distingue du fond que par la facilité avec laquelle les faces de jonction des lames cristallines réfléchissent la lumière. Elle paraît tant s'écarter au premier coup d'œil de l'amphibolite ordinaire, qu'il nous a fallu la voir liée au même système des roches amphiboliques de la Bauduère, pour ne pas lui imposer un autre nom. M. Rivière l'a regardée comme une lydienne amphibolifère ; nous ne partageons pas son opinion, à cause de la répugnance qu'ont le quartz et l'amphibole pour s'unir, et nous y reconnaitrions plutôt une amphibolite noire, la même que celle qui est généralement connue sous la dénomination de hornblende. La citation d'un échantillon recueilli à La Salle, renfermant du mica brun, et décrit dans quelques ouvrages, sous le nom de selagite, terminera la nomenclature des principales variétés. Décrire toutes celles qu'offrent les différentes localités, serait entrer dans des détails dépourvus d'intérêt, qu'il n'est donné qu'à un catalogue de présenter dans une classification par numéros d'ordre.

Il ne nous reste plus qu'à ajouter deux mots sur le superbe diorite qu'on rencontre à trois cents pas environ du village des Bois, à l'E. des Sables, et qui, malheureusement, est trop rare pour que les échantillons en soient beaucoup répandus. Je ne l'ai trouvé qu'une seule fois sur les points extrêmes de l'amphibolite, aidé par le hasard, et grâce à la complaisance de quelques cantonniers qui en avaient arraché des fragmens à leur gisement naturel. Il paraît n'occuper qu'une étendue peu considérable, car la formation finit là où nous avons eu occasion de la remarquer. Il est composé de cristaux d'amphibole bleu-verdâtre, qui se dessinent en taches allongées, dans une albite blanc-rosâtre. Cette roche est du plus bel effet, et pourrait soutenir la comparaison avec les plus beaux matériaux que les anciens ont employés pour la décoration de leurs monumens.

Telles sont, en général, la manière d'être et la position de l'amphibolite qui fait le principal objet de cette notice. Nous

pensons qu'il est impossible d'en étudier une mieux caractérisée et plus remarquable, à cause de ses nombreuses variétés que nous n'avons pas voulu ériger en espèces, parce que des accidents n'auront jamais à nos yeux la valeur des caractères.

Le coteau sur lequel est assis Olonne, et qui forme le point le plus élevé des roches soulevées par l'amphibolite, se compose principalement d'une protogyne schisto-compacte, dont la couleur varie du gris au rouge-brunâtre. Ce système n'acquiert pas un grand développement; il paraît se lier intimement avec les stéaschistes qui passent au phyllade, du côté de Vairé.

Au N. de La Bauduère, et en s'avancant vers la mer qui en recouvre une partie, se montre l'oolite inférieure composée de couches feuilletées à la surface, qui prennent plus de consistance à mesure qu'elles s'enfoncent. Elle ne nous a présenté que quelques fossiles que leur mauvais état de conservation nous a mis dans l'impossibilité de déterminer. Aussi aurons-nous fort peu de choses à dire sur cette formation représentée seulement par un lambeau de roches calcaires que l'Océan et les dunes, qui les recouvrent en grande partie, empêchent de bien étudier. Nous nous contenterons de signaler une couche assez mince de calcaire amygdalaire que nous avons vue intercalée entre deux autres couches plus puissantes. Elle est d'un gris jaunâtre, spathique, et percée de petites cavités elliptiques remplies par du carbonate de magnésie, souvent assez solide pour donner à la roche l'apparence d'un gâteau d'amandes, quelquefois réduit à l'état pulvérulent, et laissant alors un vide qui la rend celluleuse. Nous n'avons pu nous assurer si ces cavités étaient dues à des coquilles fossiles dont le test aurait disparu.

Nous avons décrit toutes les roches qui composent le plateau qui, depuis les Sables-d'Olonne jusqu'à La Gachère, resserre des terrains d'alluvion. Ceux-ci s'étendent depuis La Chaume jusqu'à la rivière de l'Auzance, en s'allongeant ou se rétrécissant, selon les accidents des coteaux et des dunes qui les encaissent, et forment une espèce de gorge étroite, dont la direction va du S. au N. L'origine de ces sortes de terrains est trop connue pour que nous en parlions ici; nous disons seulement qu'elle est antérieure aux dunes, puisque celles-ci les recouvrent dans toute leur longueur, et que l'alluvion se montre en-deçà et au-delà des dunes. Ils n'offrent d'autre substance qu'une vase argileuse dans laquelle on a tracé des marais salans qui forment une des principales richesses agricoles de la contrée. Au-delà des dunes, entre La Chaume et

Les Granges, sur la portion des alluvions submergée par l'Océan, se montrent des tourbières marines dont nous allons donner une description succincte.

Elles paraissent occuper un espace considérable, que les sables qui les recouvrent vers la côte réduisent à 860 toises de long environ sur 500 de large. Elles sont situées entre les stéaschistes au S., et le calcaire jurassique au N., et sont redevables de leur état de conservation à la protection que leur prêtent ces roches contre les érosions des lames. La tourbe est brune-noirâtre, formée par l'accumulation de diverses plantes marines qui paraissent se rapporter à des *ulva* et à des *fucus*, et composée de plusieurs couches qui, se divisant avec facilité, donnent à l'ensemble de la roche une apparence schisteuse. Les parties les plus profondes présentent une matière compacte réduite à une pâte assez homogène, à cassure terreuse, tandis que celles exposées à la surface, se distinguent par une couleur moins foncée, et laissent apercevoir moins décomposées les plantes qui ont concouru à leur formation. Desséchée au soleil, la tourbe éprouve un retrait considérable qui fendille la masse en tous les sens, et la divise en feuillets racornis. Elle brûle avec facilité en dégageant une mauvaise odeur et une fumée blanche, et en donnant pour résidu une cendre très légère qu'on rendrait peut-être utile à l'agriculture.

Elle repose en bancs épais de 10 à 12 pouces, sur un lit formé de terres d'alluvion, dans lequel on distingue avec des *fucus* des coquilles d'eau douce (hélices, paludines), mêlées à des coquilles qui vivent dans la vase des marais salans (bucardes, etc.), circonstance qui lui assigne le même âge qu'aux terrains d'alluvion sis en-deçà des dunes. Ce lit terreux participe de la nature de la tourbe jusqu'à un certain point; si, comme elle, il n'est point carbonisé, il renferme cependant, quoiqu'en moins grande quantité, des plantes marines qui n'ont pas subi de décomposition. Il présente en outre la structure schisteuse, et brûle avec beaucoup de difficultés. On dirait une tourbe blanchâtre, que des circonstances particulières auraient empêché de se carboniser comme celle qui lui est superposée, et qui constitue la véritable tourbe. On ne saurait refuser à cette couche, que nous nommerons *tourbo-terreuse*, ou une formation analogue à celle des terrains d'alluvion, sur lesquelles des coquilles terrestres auraient vécu, tandis que l'intérieur, pénétré d'eau salée, aurait permis à des espèces marines de s'y développer, comme on le voit encore à Sauveterre, ou il faudrait admettre que ces divers débris auraient

été entraînés par la rivière d'Amel ce dans la mer, au moment que celle-ci déposait les terres d'alluvion sur ses côtes. Il est évident que le limon doit se composer les premiers sédiments, aura été un obstacle à la formation d'une tourbe sans mélange, laquelle n'aura pu devenir une véritable tourbe que lorsque le dépôt vaseux aura cessé : car dans la tourbe on n'aperçoit ni particules terreuses, ni corps étrangers, si ce n'est accidentellement des débris d'insectes appartenant au genre *cicindela*; ce qui ne doit pas étonner, puisque ces coléoptères vivent sur les bords de la mer. De quelque manière qu'on explique l'origine de cette couche tourbo-terreuse, il est visible qu'elle était devenue nécessaire à l'existence de la tourbe qu'on ne voit fixée, ni sur le sable, ni sur les roches qui l'entourent. Le plan qui sépare le dépôt du lit sur lequel il s'appuie, est si uni, qu'il est impossible de ne pas reconnaître que la formation a été instantanée, et par conséquent de la même époque.

L'exploitation de cette substance, que la mer laisse à découvrir dans les grandes marées, ne consisterait qu'à l'extraire presque sans frais, en petites masses qu'on mettrait à sécher sur la côte, et qu'on emploierait ensuite à divers usages; mais le parti le plus avantageux qu'on pourrait en tirer, serait sans contredit de la faire servir sur place, à la fabrication de la chaux, opération extrêmement facile et lucrative en même temps, puisque le calcaire repose près de la tourbe, et que la construction d'un four serait la seule dépense à laquelle exposerait cette spéculation. Le bénéfice atteindrait à un chiffre d'autant plus important, que les chaufourniers de Vairé retirent les pierres calcaires des Granges, et qu'on éviterait, en les calcinant près les tourbières, les frais qu'entraînent et le transport des matériaux, et l'achat du bois.

Quelques familles pauvres de Saint-Martin-de-Brem, de La Gachère et des Granges, ont fait usage de ce combustible; mais il paraît que l'odeur fétide qui s'en exhalait les a fait renoncer à ce mode de chauffage. On peut prédire néanmoins qu'à mesure que le bois deviendra rare dans le Bocage, les tourbes marines acquerront plus d'importance aux yeux des populations voisines.

Nous eussions été flatté d'offrir à la Société géologique les échantillons des roches que nous venons de décrire; mais l'envoi fait pour la Provence de tous les objets recueillis en Vendée, en nous faisant regretter de ne pouvoir les mettre sous vos yeux, nous force de remettre, à notre retour à Aix la réalisation de nos désirs. Toutefois il serait facile de les examiner au Muséum,

où ils figurent sous les n^o. 22, 30, 31, 33, 34, 35, 76, 98, 162, 191 et 192.

M. Michelin donne lecture d'une note sur le *diluvium* qui couvre les hauteurs des environs de Sainte-Menehould (Marne).

Note sur le diluvium qui couvre les hauteurs des environs de Sainte-Menehould (Marne).

« En me rendant à Mézières, je me suis arrêté à Sainte-Menehould, et j'ai profité de mon séjour pour examiner ce qui dans les environs pourrait avoir quelque intérêt pour la géologie. Toutes les plaines et collines, à partir de Châlons jusqu'à Sainte-Menehould, m'ont paru d'une espèce de craie grise, un peu verdâtre, communément appelée dans le pays *Pierre morte*. Cependant, dans le rayon d'une lieue autour de cette dernière ville, et notamment sur les hauteurs des communes de Dancourt, Chaudefontaine et Sainte-Menehould, on trouve un *diluvium* d'une épaisseur de 2 à 10 mètres, recouvert par la terre végétale. D'après le dire des ouvriers qui s'arrêtent ordinairement dans leurs fouilles aussitôt que la grève cesse, ce dépôt ne reposerait pas immédiatement sur la craie mais sur un sable vert, fin et brillant comme du grès et entremêlé de masses d'eau.

« Lorsqu'on extrait le sable de ces gravières, les travailleurs sont accoutumés à mettre à part les débris des corps organisés qui s'y rencontrent en petit nombre. Parmi ceux que je me suis procurés ou dont j'ai eu connaissance, se trouvent *belemnites plenus*, Blainv.; *inoceramus cuvieri*, Brong.; *ostrea carinata*, Lam.; *exogira laevigata*, Serv.; un fragment d'*hippurite*; *siphonia pistillum*, Goldf., variant de 7 à 20 centimètres; *scyphia clathrata*? Goldf., etc.

« On y rencontre quelquefois des pyrites polymorphes dont la forme rappelle celle de quelques spongiaires, et enfin on y a trouvé des dents d'éléphant, de cheval et de quelques autres espèces de mammifères. »

M. de Beaumont fait observer que la présence d'une hippurite aussi grande est un fait remarquable.

M. Clément Mullet annonce que, dans le voisinage du lit de la Seine, à quelque distance de Troyes, on a découvert, au milieu de graviers reposant sur la craie blanche, des dents de cerf ainsi que des dents et des os de cheval.

M. le secrétaire donne ensuite lecture d'un mémoire envoyé de Lyon par M. Leymerie, *sur la position géologique de cette ville, la formation calcaire principale du département du Rhône, et sur le soulèvement de ce terrain, et celui de la chaîne primitive comprise entre Lyon et Mâcon.*

La ville de Lyon est bâtie, comme on sait, sur une langue de terre dirigée à peu près du N. au S., et bordée par le Rhône et la Saône. La pointe de cette presqu'île se trouve placée au sud au confluent des deux cours d'eaux. Le terrain est sensiblement horizontal depuis ce dernier point jusqu'au quartier des Terreaux, passé lequel il s'élève assez rapidement et vient former un plateau qui se prolonge vers le N. La partie horizontale, qui s'élève fort peu au-dessus du Rhône et de la Saône, et dont la hauteur au-dessus du niveau de la mer est de 162 mètres, est composée de terres rapportées, et, plus profondément, d'alluvions fluviales reposant sur un gneiss très schisteux qui alterne assez fréquemment avec un granite rose à petits grains. Cette base primitive se fait jour en plusieurs points et même dans le lit de la Saône. La partie montueuse de la ville, la plus septentrionale, qui consiste principalement dans le faubourg de la Croix-Rousse, repose sur un diluvium alpin dont plusieurs géologues se sont occupés, terrain très développé dans nos environs, et qui s'étend, comme on le sait, de nos contrées au pied des Alpes dauphinoises. Si l'on sort de la ville pour se diriger à l'E., on traverse le Rhône, et l'on arrive dans les vastes plaines du département de l'Isère où l'on trouve le diluvium dont nous venons de parler avec ses *molasses* et ses *lignites*. En sortant, au contraire, de la ville centrale à l'ouest, on passe la Saône, et l'on gravit presque immédiatement, dans le sens transversal, une série de collines allongées formées encore par le même terrain de transport, sauf les protubérances de granite et de gneiss qui percent à La Mulatière, à Pierre-Scise, etc. Au S., les rives du Rhône sont encore com-

posées du terrain primitif recouvert en partie par le diluvium.

Ainsi, on ne trouve pas de calcaire dans l'enceinte de la ville ni dans ses environs immédiats; cette roche ne paraît qu'au N., en tirant un peu vers l'O., à une lieue environ. Là elle forme de petites montagnes assez nombreuses, toutes situées à l'O. de la Saône, et qui peuvent se diviser en deux groupes séparés l'un de l'autre par la vallée de l'Azergue, qui suit à peu près, comme la rivière que je viens de nommer, la direction du méridien. Le principal de ces deux groupes est composé de plusieurs collines assez considérables se tenant toutes par la base et ne formant réellement qu'une seule montagne, connue sous le nom de Mont-d'Or; c'est le plus près de la Saône qui baigne son pied. Il a la forme d'un ellipsoïde irrégulier dont le grand axe, dirigé du S. au N., aurait à peu près 12,000 mètres, et dont le petit axe pourrait avoir de 6,000 à 8,000 mètres. Ses deux sommités principales sont Montout et Mont-Cindre dont l'un est à 460 mètres et l'autre à 312 mètres au-dessus de la Saône.

Ce terrain calcaire est très uniforme; il est composé de lias avec marnes, reposant lui-même sur un grès (1) qui alterne avec des calcaires compacts peu développés et dépourvus de fossiles, et de ce calcaire jaunâtre ou rougeâtre, si abondant en Bourgogne, contenant dans sa partie inférieure des lits siliceux, et que M. de Bonnard a décrit, sous le nom de *calcaire à entroques*, dans ses mémoires sur cette contrée. Ce calcaire est considéré comme appartenant à l'étage moyen du système oolitique; il ne renferme que quelques fossiles brisés qu'il serait fort difficile de reconnaître. Quant au lias, il est parfaitement caractérisé par les fossiles bien connus de cette formation et surtout par les nombreuses gryphées arquées de ses couches inférieures, et par les bélemnites et les articulations d'encrines de sa partie supérieure (2). Il est remarquable que cette formation calcaire n'existe que d'un seul côté de la Saône qui en forme la lisière; à l'E. de cette rivière on ne trouve plus que le diluvium alpin de la Bresse percé quelquefois par le terrain primitif dans les points les plus rapprochés

(1) C'est ce grès que M. Bonnard a considéré comme une *arkose* dans un de ses mémoires.

(2) Le lias et le calcaire à entroques ne sont pas les seuls calcaires du département du Rhône; il y a encore en plusieurs points un calcaire de transition peu développé, dont je ne m'occupe pas dans cette notice.

de la rivière et de la ville. A l'O., l'horizon est borné par la chaîne des montagnes primitives du Forez et du Beaujolais; de sorte que la formation calcaire voisine de Lyon est resserrée entre cette chaîne et la Saône.

Le lias et le calcaire à entroques partout en stratification concordante, éprouvent ensemble les mêmes accidens et paraissent appartenir à la même formation. Leurs couches sont en général assez fortement inclinées, et l'observation de leur inclinaison en un grand nombre de points de l'un et de l'autre groupe, m'a conduit à l'idée d'un redressement général de 20° à 30° vers l'O., ou, pour parler plus exactement, entre le S. et le N.-O., c'est-à-dire vers la chaîne primitive. Ce redressement est d'ailleurs facile à remarquer pour un observateur un peu exercé placé dans une position convenable; car il verra alors de tous côtés les escarpemens calcaires se diriger vers les montagnes du Forez et du Beaujolais. Il existe cependant dans les détails des anomalies. Ainsi quelquefois les couches sont presque horizontales, d'autres fois elles dévient sensiblement de l'inclinaison générale que j'indique : j'ai même vu dans la même carrière des couches inclinées presque en sens contraire les unes des autres. Malgré cela, la loi générale que j'ai avancée ne saurait être révoquée en doute.

Ces couches ont été fracturées de deux manières en grand et en petit. Les grandes fractures ont produit de petites vallées qui ordinairement sont parallèles à cette direction N.-S., déjà suivie à peu près, comme nous l'avons dit, par la Saône, par la vallée de l'Azergue, par les montagnes primitives, par le groupe du Mont-d'Or, par la presqu'île Lyonnaise et les collines diluviennes qui la bordent à l'O., et enfin par la direction des couches calcaires dont il est ici question, et c'est à ces fractures que l'on doit le spectacle de la série d'escarpemens tournés vers l'O. dont j'ai parlé tout à l'heure. Les petites fractures ont donné naissance à des fentes et à des crevasses nombreuses, remplies ordinairement par un terrain de transport argilo-ferrugineux à ossemens, défenses et dents de grands mammifères, et contenant des coquilles terrestres et fluviatiles, terrain qui ne paraît pas avoir le moindre rapport avec celui qui nous offre ailleurs, en si grande abondance, des cailloux roulés appartenant aux roches alpines, et distinct également des alluvions de la Saône au-dessus de laquelle il est toujours assez élevé.

D'après les observations qui précèdent, on n'hésitera pas à at-

tribuer le redressement général de nos calcaires et ses nombreuses fractures, au soulèvement des montagnes primitives qui bornent l'horizon à l'O., montagnes qui font partie du système du Pilas. Ainsi se trouve pleinement confirmée la détermination de M. Elie de Beaumont, qui a trouvé, en effet, que ce système avait pris son relief actuel après le dépôt des calcaires oolitiques. Quant aux inclinaisons anormales dont nous avons parlé, elles paraîtront toutes naturelles si l'on considère que la roche primitive sert de base au calcaire et le perce souvent, ou paraît dans son voisinage en protubérances plus ou moins considérables. C'est ainsi que les couches du Mont-Cindre, qui se tournent un peu vers le S., doivent probablement cette déviation de l'inclinaison générale à l'apparition des gneiss et des granites de Roche-Cardon à une demi-lieue de Lyon. C'est ainsi que dans le vallon de La Barollière, près Limonest, observé par M. de Bonnard, le granite qui paraît à la surface du sol a produit des inclinaisons presque en sens inverse de part et d'autre et probablement la rupture qui a donné naissance au vallon lui-même.

Indépendamment des inclinaisons et des ruptures qui prouvent évidemment que les roches primitives ont agi sur le calcaire après sa formation, il existe encore d'autres faits qui viennent corroborer cette opinion. Je me contenterai d'en citer un qui m'a paru extrêmement remarquable, c'est la découverte d'un fragment de calcaire avec gryphées dans le filon même de Romanèche, à plus de 100 pieds de profondeur. M. Raclet, concessionnaire de la principale mine de manganèse, m'a assuré l'avoir recueilli lui-même. Le calcaire était rouge et les gryphées blanches; c'était évidemment un morceau de lias modifié par l'action d'une assez forte chaleur. J'ai obtenu, en effet, un résultat à très peu près semblable en exposant, pendant un quart-d'heure, à l'action d'un bon fourneau ordinaire, un fragment du lias de nos environs, contenant aussi des gryphées. La présence de ce calcaire coquillier chauffé, au milieu du minerai de manganèse, à une si grande profondeur, ne nous conduit-elle pas à la théorie suivante.

Le lias et le calcaire jurassique étaient déjà déposés quand le granite qui forme la montagne de Romanèche a été soulevé et fendu. La fente qui sert de réceptacle au filon dont il s'agit a été remplie par le minerai poussé par les agents souterrains, cause du soulèvement général. Pendant que ce remplissage s'opérait par le bas, des fragmens du lias, brisé par l'action du soulèvement, sont tombés dans la fente avec les matières argileuses que l'on remar-

que en veines et en amas nombreux dans le minerai. La couleur rouge du calcaire, et la couleur blanche de la gryphée, s'expliquent très bien par l'action de la chaleur du minerai avec lequel cette pierre était en contact, sur l'hydrate de fer du calcaire d'une part, et de l'autre sur le test calcaréo-bitumineux de la coquille. Quant à la couleur rose ou rougeâtre de la matière argileuse, à sa dureté et à sa compacité, l'action chimique du manganèse jointe à l'action de la chaleur suffit bien pour en rendre raison (1).

Il reste à savoir s'il existe à la surface du sol des épanchemens de la matière en fusion qui a causé immédiatement le soulèvement de nos roches primitives, ou si elle est restée sous la croûte granitique sans pouvoir se faire jour. Or, la première hypothèse est extrêmement probable, et je crois avoir trouvé dans les eurites et les porphyres des environs de Beaujeu et de Chenelette, la roche soulevante du terrain primitif, qui à son tour a soulevé nos calcaires. Cette roche forme en effet des montagnes entières dont les cimes sont les points culminans de la partie de la chaîne que nous considérons.

En arrivant au milieu de ces montagnes, j'ai été frappé de la forme conique de leurs principales protubérances : les roches feldspathiques y sont en général d'un gris noirâtre qui les fait souvent ressembler, ainsi que la texture, au basalte compacte (1). Sur le flanc de ces cônes gisent des blocs épars ou entassés, et à la cime du mont Ajoux existe une masse d'eurite dans laquelle on remarque une structure prismatoïde assez prononcée. Il me semblait être au milieu des pays volcaniques de l'Auvergne. En un mot, cette partie élevée du Beaujolais offre un exemple très bien caractérisé, et qu'on pourrait nommer *classique*, de ces terrains de soulèvement qui servent de transition entre les terrains volcaniques et les terrains primitifs. C'est au pied de ces buttes con-

(1) Près de Romanèche on a trouvé presque à la surface du sol, une masse allongée de minerai qui avait fait concevoir les plus grandes espérances, mais il s'est trouvé que c'était un amas très limité, remplissant une cavité de la roche. M. Raclet, néanmoins, ne doute pas qu'en faisant des recherches il ne rencontre un filon en cet endroit; et, en effet, ce culot ne peut être qu'un épanchement et l'on doit trouver la fente ou le conduit par lequel il s'est opéré.

(1) M. Dufrénoy a décrit une partie de ces roches dans ses mémoires sur la Géologie de la France; il les a considérées comme de transition.

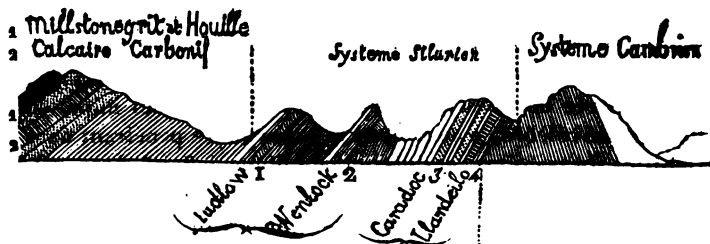
qu'es que l'on trouve les mines de plomb de Chenelette et de Propières, connues des minéralogistes pour la variété des échantillons qu'on peut facilement y recueillir (*plomb phosphaté vert, sulfuré carbonaté blanc, noir et incarnat, plomb sulfaté, baryte sulfatée*, etc.). Je considère donc ces montagnes élevées comme un point de soulèvement très important pour la partie de la chaîne primitive qui touche de plus près le département du Rhône et la partie sud du département de Saône-et-Loire. Je ne veux pas dire, pour cela qu'il n'y en ait pas d'autres, et encore moins que ce point soit le seul affleurement de la roche soulevante de toute la chaîne; je n'ai pas oublié les porphyres du Forez qui ont une bien plus grande étendue.

Des observations directes viennent à l'appui de cette manière d'envisager le rôle qu'ont joué les roches feldspathiques du haut Beaujolais. M. Puvis, ingénieur en chef des mines, a remarqué à Saint-Christophe (Saône-et-Loire), à deux ou trois lieues au N. de Chenelette, le terrain plutonique pénétrant sous forme de zone dans un calcaire coquillier qu'il regarde comme du lias. Au contact de ces deux roches, le calcaire s'est changé en marbre, toute stratification a disparu, et tout près de là apparaissent dans le porphyre des traces d'un dépôt plombifère qu'on a cherché à exploiter. De l'autre côté de Chenelette, vers le S. à peu près, dans la contrée de Chessy, M. Fournet, directeur des mines de cette localité célèbre, a aussi observé le porphyre pénétrant dans les schistes de transition et s'y ramifiant d'une infinité de manières. Là existent aussi des calcaires ayant tous les caractères physiques de la dolomie, et d'autres phénomènes de transmutation de roches et de métallisation que M. Fournet nous fera probablement connaître. Je ne doute pas que des observations futures ne viennent plus tard ajouter de nouvelles preuves au petit nombre de celles que je viens de donner.

M. Rozet, qui a visité, l'été dernier, une grande partie du pays décrit par M. Leymerie, ne partage pas son opinion sur l'époque de soulèvement des calcaires jurassiques, qui gisent au pied du versant oriental des montagnes du Beaujolais : nulle part les porphyres ni les eurites ne pénétrèrent en filons dans le terrain jurassique : les bancs porphyriques qui percent ce terrain, comme à Saint-Léger, Verze et Péronne, formaient des îlots dans la mer juras-

sique. Un autre fait, signalé d'abord par M. de Bonnard, et maintenant connu de tout le monde, c'est que, dans les montagnes du Beaujolais et de la Bourgogne, toutes les roches feldspathiques (*porphyres, granites et gneiss*) sont séparées du lias par le terrain d'arkoses et de marnes irrégulières, formées des débris de ces roches agglutinées par la matière même du lias, dont les fossiles pénètrent souvent dans les arkoses : on n'a jamais cité de filons de porphyre, eurite ou granite, dans le terrain d'arkoses.

M. Elie de Beaumont ayant cédé le fauteuil à M. Michelin, trésorier, communique à la Société les principaux résultats des observations de MM. Murchison et Sedgwick, sur le terrain de transition du pays de Galles, dont il trace la coupe suivante sur le tableau, coupe qui s'étend de N.-O. au S.-E. depuis la montagne de Snawdon jusqu'à la vallée de la Severn.



La partie inférieure qui constitue la montagne de Snawdon est composée de schistes talqueux verdâtres, dans lesquels on trouve quelques spirifères. Les couches de ces schistes sont contournées et très inclinées. Ce système, occupant toute la surface du sol anciennement habité par les Cambres, a été nommé *système cambrien*.

Au-dessus, et en stratification discordante, vient un autre système composé de grès quarzeux, de calcaires et de marnes schisteuses, occupant toute la contrée habitée par les anciens Silures; ce qui lui a fait donner le nom de *système silurien*. Celui-ci peut se diviser en deux étages, qui se subdivisent ensuite chacun en deux autres.

La partie la plus ancienne de l'étage inférieur est formée par des grès qui se divisent en dalles, *Llandeilo flags* : ceux-ci sont recouverts par des grès quarzeux, *Caradoc sandstone*.

Dans l'étage supérieur, on trouve d'abord des calcaires et des marnes schisteuses, *Wenlock limestone and shale*, qui sont les équivalens géognostiques des calcaires de Dudley, et recouvrent immédiatement les grès quarzeux. Vient ensuite une masse de grès et argiles schisteuses, *Ludlow rock*, séparée en deux par une assise calcaire.

Les géologues anglais continuent à laisser dans le terrain carbonifère le vieux grès rouge (*old red sandstone*) qui recouvre, à sa stratification concordante, l'étage supérieur du système silurien.

MM. Beaumont et Dufrénoy ont reconnu, dans le terrain de transition de la Bretagne, les deux systèmes cambrien et silurien, disposés de la même manière que dans le pays de Galles, et offrant à peu près les mêmes divisions.

M. Deshayes annonce qu'après avoir comparé les fossiles de l'Eifel avec ceux de l'Angleterre, il avait été porté à conclure que le terrain de transition devait être séparé en deux systèmes, ayant chacun plusieurs espèces de coquilles communes. Il a aussi reconnu un certain nombre d'espèces communes à ces deux systèmes et au terrain carbonifère.

Un membre rappelle à cette occasion que l'on sait, depuis fort long-temps, que les terrains schisteux et carbonifères renferment plusieurs espèces fossiles identiques.

Séance du 25 janvier 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE DE BEAUMONT.

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

Immédiatement après, M. Rivière fait observer, à propos du fragment de saurien découvert par M. Mauduit dans l'oolite des environs de Poitiers, qu'il ne peut être dans l'oolite moyenne, comme le prétend M. Mauduit, attendu que cet étage du terrain jurassique n'existe pas aux environs de Poitiers, où on ne rencontre que l'oolite inférieure. M. de Beaumont appuie l'observation de M. Rivière.

M. le président proclame membres de la société :

Son altesse impériale l'archiduc JEAN D'AUTRICHE, présenté par MM. Boué et Constant Prévost ;

Son altesse le prince LONGIN DE LOBKOWITZ, DUC DE RAUDNITZ, président du ministère de la monnaie et des mines, à Vienne, présenté par MM. Boué et Constant Prévost ;

Et MM.

JOAQUIN TORE DA COSTA MACEDO, secrétaire de l'académie des sciences de Lisbonne, présenté par MM. d'Eschwege et Delafosse ;

Félix DOURNAY fils, directeur des mines de l'Obsann, à Strasbourg, présenté par MM. Rivière et Rozet ;

DE KECK, colonel d'artillerie, à Olmutz, présenté par MM. Boué et Michelin.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1^o De la part de M. A. Leymerie, son ouvrage intitulé : *Considérations générales sur l'enseignement des sciences*. In-8°, 18 p. Lyon, 1835 ;

2^o De la part de M. Elie de Beaumont, quatre vues lithographiées de l'Etna, qui doivent être jointes à un mémoire qu'il se propose de publier dans quelque temps ;

3^o La première partie du tome IV des Transactions de la Société géologique de Londres (*Transactions of the geological, etc.*). In-4°, 102 p., 2 cartes et 3 pl.

La partie la plus ancienne de l'étage inférieur est formée par des grès qui se divisent en dalles, *Llandeilo flags* : ceux-ci sont recouverts par des grès quarzeux, *Caradoc sandstone*.

Dans l'étage supérieur, on trouve d'abord des calcaires et des marnes schisteuses, *Wenlock limestone and shale*, qui sont les équivalens géognostiques des calcaires de Dudley, et recouvrent immédiatement les grès quarzeux. Vient ensuite une masse de grès et argiles schisteuses, *Ludlow rock*, séparée en deux par une assise calcaire.

Les géologues anglais continuent à laisser dans le terrain carbonifère le vieux grès rouge (*old red sandstone*) qui recouvre, à sa stratification concordante, l'étage supérieur du système silurien.

MM. Beaumont et Dufrénoy ont reconnu, dans le terrain de transition de la Bretagne, les deux systèmes cambrien et silurien, disposés de la même manière que dans le pays de Galles, et offrant à peu près les mêmes divisions.

M. Deshayes annonce qu'après avoir comparé les fossiles de l'Eifel avec ceux de l'Angleterre, il avait été porté à conclure que le terrain de transition devait être séparé en deux systèmes, ayant chacun plusieurs espèces de coquilles communes. Il a aussi reconnu un certain nombre d'espèces communes à ces deux systèmes et au terrain carbonifère.

Un membre rappelle à cette occasion que l'on sait, depuis fort long-temps, que les terrains schisteux et carbonifères renferment plusieurs espèces fossiles identiques.

Séance du 25 janvier 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE DE BEAUMONT.

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

nites *æquistriatus* MUNSTER am : *planicostatus* Sow., et une grande ammonite de la division des falcifères, *inoceramus dubius*, Sow., et *posidonia liasina* Hæninghaus, espèces citées comme appartenant au lias par MM. Sowerby, Voltz et Ziethen. M. Michelin signale également à Flize des rognons très durs, au milieu desquels on voit fréquemment des groupes d'ammonites globuleuses presque microscopiques, qu'il présume avoir été ensevelies au moment de leur naissance.

M. C. Prévost communique à la Société une lettre de M. Boué, écrite de Vienne.

M. le président donne communication de l'extrait suivant d'une lettre du docteur Pingel, de Copenhague, adressée au président de la Société géologique de Londres sur l'abaissement graduel de la côte ouest du Groënland.

Les premières observations qui ont conduit à supposer l'existence de la côte occidentale du Groënland, ont été faites par Arctender, entre 1777 et 1779. Il a remarqué dans une baie nommée Igalliko, qu'une petite île rocheuse, basse, distante de la côte environ d'une portée de canon, était presque entièrement submergée dans les hautes marées, qu'on y voyait le mur d'une maison de 52 pieds de long, 30 pieds de largeur, 5 pieds d'épaisseur et 6 pieds de haut. Un demi-siècle après que le docteur Pingel eut visité l'île, la totalité avait été submergée de telle sorte que les ruines seules dépassaient le niveau des eaux.

La colonie de Julianahab avait été fondée à l'entrée de cette même baie, en 1776, près du rocher, appelé par les colons Danois, le Château. On voit la fondation de leur magasin qui n'est sec que dans la basse-mer.

Le voisinage de la colonie de Frédérickchaab (62°, lat. N.), était entièrement habité par les Groënlandais, mais les seuls vestiges de leur séjour consistent en un monceau de pierres sur lesquelles coule le flot de la haute mer.

Près du glacier bien connu qui sépare le district de Frédérickchaab de celui de Fiskenos, il y a un groupe d'îles nommé Faluartalik, nouvellement abandonné; sur les bords sont les ruines d'une habitation d'hiver délaissée et souvent submergée.

A un demi-mille à l'O. du village de Fiskenos (63° 4' N.), les

frères Moreves ont fondé, en 1758, l'établissement appelé Lichenfeld. Dans l'espace de trente à quarante ans, ils ont été obligés une fois, et peut-être deux, de changer les perches sur lesquelles ils placent les grands bateaux qu'ils appellent veniak, ou bateaux de femme. Les anciennes perches restent là comme témoins muets, mais elles sont au dessous du niveau des eaux.

Au N.-E. de la mère colonie Godthaab ($64^{\circ} 10'$, lat. N.), est un point nommé Vildmanskay, près Saint-Égède, le vénérable patron du Groënland. Il fut habité depuis 1721 jusqu'à 1736, par quelques familles de Groënländais. On voit encore les ruines de leurs habitations d'hiver, abandonnées et détruites, parce que, à la marée montante, les eaux de la baie y pénétraient. Le docteur Pingel dit que ce ne fut point un Groënländais qui bâtit si près du rivage de la mer.

Les points précédemment cités ont été visités par l'auteur de cette lettre, mais il ajoute sur la parole d'un homme de la contrée, qui lui paraissait digne de foi, qu'à Napparsk, à 10 milles danois, ou 45 milles anglais, au N. de Ny-Sukkertop ($65^{\circ} 20'$, lat. N.), on voit, à la marée basse, les restes d'une ancienne maison d'hiver groënländaise.

Le docteur Pingel n'a pas acquis la certitude de l'existence du phénomène dans les parties plus septentrionales du Groënland, mais il soupçonne qu'il se fait sentir au moins à Desco-Bay, c'est-à-dire environ à 69° lat. N.

Après la lecture de cet extrait, M. Rivière communique les observations suivantes, qui font connaître un phénomène inverse, mais pourtant du même ordre qui se passe sur les côtes de France :

Il est certain que l'Océan se retire chaque jour de certaines parties des côtes de l'O. de la France ; les marais de la Vendée, des Deux-Sèvres et de la Charente-Inférieure en sont une preuve irrécusable. Mais, d'un autre côté, elle aurait envahi des terrains peu éloignés des alluvions, s'il était permis d'ajouter confiance à divers traits de l'histoire du Poitou et de la Bretagne, ainsi qu'à plusieurs anciennes cartes qui sont à la Bibliothèque royale : les plus anciennes font tenir au continent l'île de Noirmoutier par sa partie N.-E. ; d'autres n'indiquent plus qu'une langue de terre servant de lien, et représentent plusieurs petites presqu'îles, tout-à-fait séparées maintenant de l'île de Noirmoutier ; je citerai, par

exemple, l'île du Pilier. Outre cela, des forts placés dans l'intérieur de l'île Dieu se trouvent actuellement sur le rivage

M. Abich fait la communication suivante sur la formation de l'hydrochlorate d'ammoniaque à la suite des éruptions volcaniques, et en particulier de celle du Vésuvius arrivée le 26 août 1834, dont il put aborder les courants de lave deux jours après.

La lave, qui s'était frayé un passage par plusieurs ouvertures disposées sur une ligne droite, à la base du grand cône, coulait encore, et après avoir gagné le pied de la montagne, s'était répandue sur la plaine cultivée des villages de Saint-Giovanni Torcigno. La lave, dans l'espace de soixante heures, avait parcouru une distance de cinq lieues, depuis sa sortie du volcan. À partir de la base de la montagne, le courant avait quatre lieues de longueur, sa largeur était d'un quart de lieue, et son épaisseur moyenne, à l'extrémité, d'environ vingt-cinq pieds.

Le cône de cendres qui était au milieu du cratère s'était écroulé et avec lui une partie du plateau de ce même cratère. Le dégagement des fluides élastiques hors de ces cavités était nul, à l'exception de quelques traces d'acide muriatique et d'acide sulfureux. La lave, sortant par les embouchures latérales, coulait encore sur les flancs du cône; plusieurs petites coulées, ramifiées de laves à peine rouges, bien que l'incandescence fût encore visible au soleil, descendaient lentement sur la pente de la Pédemontine, en se perdant sous la croûte de la lave déjà refroidie pour reparaitre ensuite à quelques centaines de mètres plus bas et se perdre de nouveau sous le grand dépôt, à la base de la montagne.

Les orifices ressemblaient assez à de grandes gouttières entourées de bourrelets de scorie en forme de cônes surbaissés et fendus. Les substances formées par sublimation qui y furent recueillies étaient les mêmes que celles observées précédemment sur le plateau du cratère, pendant les petites éruptions périodiques.

Muni de réactifs nécessaires pour reconnaître sur place les vapeurs d'ammoniaque, qui ne s'était pas encore présenté jusque là, je descendis la montagne, en côtoyant de très près le courant de lave. Les masses de cette lave répandue dans la plaine, au milieu des vignes et des jardins, présentaient un spectacle intéressant. De hautes colonnes, d'une fumée épaisse et blanchâtre, s'élevaient sur plusieurs points de la surface du courant, et produisaient

RÉSULTAT GÉNÉRAL.

La recette étant de.	8,352	66
Et la dépense de.	8,450	57

Le comptable se trouve en avance au		
1 ^{er} décembre 1835.	97	91

Fait et présenté par le Trésorier soussigné, ce 5 janvier 1836.

CAMILLE GAILLARD.

M. Michelin, au nom d'une commission composée de MM. Duperrey, Walferdin et de lui, lit un rapport sur le compte des recettes et dépenses de la Société pendant l'année 1835. Après plusieurs observations sur divers articles, il propose d'admettre les recettes pour. . . 8,352 66
D'allouer les dépenses pour. 8,450 57

Et de déclarer M. Gaillard, trésorier, quitte et déchargé de sa gestion en 1835, et même en avance au 31 décembre de ladite année, de 97 91

La Société adopte les conclusions de ce rapport.

M. d'Archiac donne lecture d'une partie des procès-verbaux des séances extraordinaires tenues à Mézières.

M. Michelin, qui avait demandé que la lettre de M. Buvi-gnier, lue dans la dernière séance, fût rapportée lors de la lecture des procès-verbaux de Mézières, fait observer, à l'appui de l'opinion déjà émise par lui, que M. de Lajonkaire, ayant visité, il y a quelques années, les argiles de Flize, les avait regardées comme dépendantes du lias; que M. Per-rin, de Lunéville, leur a trouvé beaucoup d'analogie avec les marnes du lias supérieur de Malzeville près Nancy; qu'enfin, outre les bélemnites et une cycadée signalées par M. Buckland, il a reconnu les coquilles suivantes: Ammo-

il s'opère des réactions qui donnent naissance à l'hydrochlorate d'ammoniaque et au carbonate de soude. Ces observations furent faites concurremment avec M. Ricci, professeur de chimie, à Naples.

Les observations faites sur divers points du globe ont démontré que l'hydrochlorate d'ammoniaque appartient à cette classe de produits volcaniques, dont la formation est incompatible avec les phénomènes que présente un cratère en activité. Ces produits paraissent se former après les éruptions, lorsque le calme est rétabli, et seulement dans quelques circonstances particulières. Le volcan qui ne dégage point d'acide hydrochlorique pendant leurs éruptions ne donnent point lieu après à la formation d'hydrochlorate d'ammoniaque dans leur cratère.

Suivant MM. de Humboldt et Boussingault, l'acide hydrochlorique et le sel ammoniac ne se rencontrent, ni dans les volcans des Cordilières, ni au pic de Ténérif. Au Vésuve et à l'Etna, ils se produisent quelquefois dans le cratère, en petite quantité, dans les momens de calme. A Stromboli, qui est toujours en activité, je n'en ai point trouvé. Dans le cratère de Vulcano, le sel ammoniac se dépose continuellement et en grande quantité. Ce fait exceptionnel et remarquable pourrait faire penser qu'il y a communication entre l'eau de la mer et l'intérieur du volcan, que la grande quantité d'hydrogène sulfuré et d'acide carbonique, qui se dégage et s'étend à la surface de la mer, réagit sur les animaux qui habitent dans le voisinage, et que l'eau, chargée de matières azotées, résultant de leur décomposition, pénètre dans le volcan, y donnerait lieu à la formation du sel ammoniac.

Mais une autre hypothèse peut conduire à l'explication du phénomène; en effet, les vapeurs aqueuses mêlées de gaz acide sulfureux, d'hydrogène sulfuré, d'acide carbonique et de trace d'acide hydrochlorique, sont les fluides qui se dégagent le plus généralement sans interruption, par les interstices des blocs de laves, et les crévasses du sol qui la nuit semblent enflammés. Dans ces endroits, le soufre que l'on exploite en grande quantité, sort à l'état de vapeur et se dépose en forme de stalactites souvent colorées en rouge orangé par le sélénium. Une grande partie de l'acide sulfureux qui se dégage, peut être regardée comme accidentelle, car la vapeur de soufre arrivée au contact de l'air, avec une température élevée, doit s'enflammer et priver l'air atmosphérique d'une certaine quantité d'oxygène, il doit en être de même pour l'inflammation du gaz acide sulfurique donnant naissance

sance à l'acide de même nature, que l'on trouve abondamment dans l'eau qui baigne le cratère, et produit des efflorescences d'alun. Or, au milieu de ces substances qui passent si facilement d'un état à l'autre, par leur action réciproque, l'azote mis en liberté ne peut-il pas se trouver dans des circonstances telles qu'il donne naissance au sel ammoniac. Il faut remarquer de plus que sa présence est toujours intimement liée avec celle de l'acide borique connu depuis long-temps à Vulcano.

Ces substances se déposent particulièrement dans les endroits très chauds, de manière à former deux croûtes superposées, d'une épaisseur égale. Celle d'hydrochlorate d'ammoniaque est toujours en dessous. Quelquefois elles sont toutes deux mêlées de soufre, et recouvrent la masse blanche des laves, comme si leurs éléments constitutifs étaient sortis des laves elles-mêmes, ainsi que cela a lieu pour la chaux, dans le gypse qui entoure les laves soumises à l'influence des vapeurs sulfureuses et acides.

C'est encore dans des circonstances analogues que l'hydrochlorate d'ammoniaque se forme à la base du cône, de cendres de l'Etna; il y est accompagné de sulfates de diverses bases, de soufre fondu, mais sans acide borique. Au-dessus, dans le cratère, où la température était moins élevée, il n'y avait point de sel ammoniac. La quantité d'hydrochlorate d'ammoniaque et de carbonate de soude était telle, dans le courant de laves qui sortit de la base de l'Etna, en 1832, qu'on avait pensé à l'exploiter. Mais ici on ne peut plus attribuer à ces sels l'origine que nous leur avons reconnue dans les laves du Vésuve, en 1834, bien qu'on doive toujours les regarder comme des produits accidentels.

En général, on ne peut pas croire que le nitrogène se trouve renfermé à l'intérieur du volcan, et soit préexistant dans les laves, à la surface desquelles il se dépose après leur sortie, et cela parce que : 1^o le sel ammoniac ne pourrait traverser les laves fluides sans se décomposer; 2^o on n'a pas encore observé le nitrogène, ni ses combinaisons se dégageant du cratère pendant les éruptions (Davy); 3^o il est très vraisemblable que les substances contenues dans les eaux thermales qui avoisinent les volcans éteints, se trouvent dans l'intérieur de ces volcans, et cependant on n'a pas encore trouvé dans ces eaux d'hydrochlorate d'ammoniaque ni de nitrate; 4^o l'azote observé dans les volcans éteints s'y est toujours rencontré dans des circonstances qui démontrent qu'il était dû à la désoxidation de l'air atmosphérique, mais qu'il ne fait jamais partie des gaz qui se dégagent de l'intérieur du volcan

(Boussingault); 5° enfin le nitrogène n'est connu que dans les roches qui renferment des débris organiques.

Je terminerai en appelant l'attention des naturalistes sur la présence d'insectes nombreux qui se rencontrent jusqu'au sommet des volcans en activité, et même dans leur cratère. Les uns semblent y avoir été entraînés par des courans, ou étourdis par les vapeurs, et on les trouve sous les scories; d'autres paraissent appartenir naturellement à ces régions. Une espèce de petite mouche se réunissait en grande quantité dans le cratère du Vésuve, autour des fumerolles aqueuses, dans une température de 60°. La présence des insectes est un indice sûr de l'approche d'une éruption, et ils disparaissent aussitôt qu'elle se manifeste. J'en ai retiré de vivans d'une atmosphère où l'on n'aurait pu laisser la main sans se brûler.

Sur la pente de l'Etna, depuis le sommet jusqu'au fond du val-di-Bove, un nombre prodigieux de petits coléoptères rouges semblait rechercher les lieux humides, et, dans tous les endroits où il y avait encore de la neige, les scories en étaient comme colorées en rouge.

M. Roberton fait part de quelques observations sur la formation du potassium, du silicium et du fer, dans l'incinération du tabac à fumer, et sur l'influence des agens magnétiques dans la cristallisation des roches et sur la formation des dolomies.

M. Coquand croit à la formation spontanée du fer dans la cendre du tabac.

M. Rivière répond que le fer se trouve dans plusieurs végétaux, en petite quantité, ainsi que la silice, comme la potasse, qui est très abondante dans les varechs (*fucus vesiculosus*, etc.)

M. Dabbady cite la présence du manganèse dans la pelure de la pomme reinette.

M. de Roissy pense qu'on devrait consulter M. Gay-Lussac, qui a fait analyser tous les tabacs employés par les manufactures royales.

Séance du 8 février 1836.

PRÉSIDENCE DE M. DE BEAUMONT.

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la société :

MM.

DE LYLE TAULANE, capitaine au corps royal d'état-major, à Paris, présenté par MM. Rozet et Saget.

BACK, directeur du cabinet d'histoire naturelle de S. A. R. le prince Christian de Danemarck, présenté par MM. Deshayes et C. Prévost.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1^o De la part de M. Félix Lajoie, un magnifique exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Les pétrifications de Wurtemberg, ou représentation d'après nature des pétrifications qui se trouvent dans les collections les plus complètes, notamment dans celle de M. le docteur Hartmann, avec l'indication des formations de roches dans lesquelles on les rencontre, et des endroits où elles ont été découvertes*. Par C. H. de Ziëten, texte allemand et français, in-f^o, 102 p., 72 pl. Stuttgart, 1830.

2^o De la part de M. Deshayes, les tomes IV et VII de l'*Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres et la citation des principales espèces qui s'y rapportent; précédée d'une introduction*. Par C. H. P. A. De Lamarck, deuxième édition revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour. Par MM. Deshayes et Milne Edwards, tom. IV. *Histoire des insectes*. Tom. VII. *Histoire des Mollusques*, in-8°, 786 p. et 736 p., Paris 1835, 1836.

3° De la part de M. le docteur Glocker, son ouvrage intitulé *Mineralogische Jahreshfte*, in-8°, 560 p., Nuremberg 1835.

4° Les livraisons 6, 7, 8 et 9 du *Voyage dans l'Amérique méridionale*. Par Al. d'Orbigny.

5° *Mémoire de l'académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg*, VI^e série. Sciences naturelles, tom. 1^{er}; les livraisons 2, 3, 4, 5, et 6; in-4°, Saint-Petersbourg 1831 1835.

6° *Mémoires présentés à l'académie impériale des sciences de Saint-Petersbourg, par divers savans et lus dans ses assemblées*, tom. 2, 4^e 5^e et 6^e livraisons, in-4°, Saint-Petersbourg 1835.

6° *Recueil des actes de la séance publique de l'académie des sciences de Saint-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1834* in-4° 272 p., 2 pl. in-4°, Saint-Petersbourg 1835.

CORRESPONDANCE.

M. de Hennezel écrit de Mézières, en envoyant la dernière partie des procès-verbaux des séances tenues dans cette ville, accompagnée d'une coupe des Ardennes, par M. Dumont, que des circonstances indépendantes de sa volonté, l'ont forcé de retarder cet envoi jusqu'à ce jour. Il regrette que la société ne se soit plus réunie depuis l'instant où il l'a quittée à Namur, et qu'il n'y ait pas eu en réalité de séance de clôture, car il pense que M. d'Omalus se fût rendu l'interprète des membres français, pour adresser des remerciemens aux savans étrangers, dont la présence et les lumières ont donné un grand intérêt à la réunion extraordinaire.

M. le docteur Demey donne lecture de la lettre suivante qui lui a été écrite par l'abbé Croizet.

» La veille de votre départ pour Paris, vous avez visité cette montagne de Gergovia, qui nous a fourni et qui nous offre tous les jours tant de médailles et tant d'autres monumens Gaulois et Gallo-Romains. Elle est réellement comme je l'ai avancé dans

dernier mémoire que j'ai présenté à la Société académique de Clermont sur les antiquités d'Auvergne, l'ancien *oppidum* d'où César fut repoussé avec des pertes considérables. Vous avez observé à la base du Puy, c'est ainsi que dans notre contrée se nomment les montagnes, ce calcaire lacustre qui a enrichi ma collection de *lymnées*, de *planorbes*, de restes de *crocodiles*, de *tortues*, d'*oiseaux*, de *rongeurs*, de *ruininans*, de *pachydermes* et de *carnassiers*, dont plusieurs genres et toutes les espèces sont perdus. En montant par les ravins, vous avez vu les calcaires à *hélices*, les calcaires à *cypris*, puis les calcaires *concrétionnés*, *siliceux*, etc., puis la *dolomie*, les diverses variétés de *quartz résinite*, les *péperites*, les grès à grains fins, les *filons de basalte*, les *scories*, les *sablas* et le *basalte* qui forme le plateau.

« Je m'empresse de vous signaler et, par votre entremise, de donner connaissance à notre société géologique de France, d'autres objets que recèle cette montagne. Puissent-ils offrir quelque intérêt à vos yeux et à ceux de nos honorables collègues.

« Près de l'endroit où abondent les quartz résinites est un gisement de fer cristallisé à formes aciculaires.

« Au nord de la montagne et aux deux tiers de sa hauteur, on trouve, dans un terrain argileux, des restes de *roseaux* et de *graminées*, des *fruits*, des *débris de crocodiles*, ainsi que d'*oiseaux*, et, de ces derniers, des becs longs et à pointes aiguës, analogues à ceux des *chevaliers* qui cherchent leur nourriture sur les bords des lacs et des étangs. L'on y déterre, de plus, des mollusques d'eau douce, des *planorbes*, des *lymnées*, de belles *mélanies*, qui ne vivent aujourd'hui que dans les régions d'une température élevée, et de fortes bivalves voisines du genre *unio*. Tout près de là exista une source abondante, d'où j'ai tiré des *planorbes* et des *lymnées* vivantes.

« Au sud de Gergovia, et au-dessus du village de Merdogne, est un gîte de fossiles plus intéressant encore. C'est un puissant dépôt d'argile limoneuse feuilletée, luisante et remplie d'empreintes végétales. Ce dépôt qui a environ 50 pieds de hauteur repose sur le grès; des sables tertiaires le recouvrent, et ceux-ci supportent immédiatement le basalte de la montagne. Ce gisement de lignites argileux qui présente, çà et là, de minces couches de calcaires non continues, n'est pas sans analogie, du moins pour l'âge géologique, et la nature des fossiles qu'il renferme, avec le bassin de Menat, dont nous fîmes sentir l'importance dans le mémoire qui fut lu à Clermont, lors de la réunion de la société géologique; mais il est bien plus riche en

espèces d'êtres organisés, dont il a si long-temps caché les dépouilles. Il présente en quantité des empreintes de feuilles de fruits et même de fleurs bien conservées, dont les principales espèces m'ont paru pouvoir se placer dans les familles suivantes : *salicornées*, *ulmées*, *amentacées*, *myrtacées*, *laurinées*, *rosacées*, *plantaginées*, *légumineuses*, *euphorbiacées*, *caryophyllées*, *fougères* et *graminées*. Je possède plus de trois cents échantillons de ces empreintes, et j'en ai vu un très grand nombre à l'endroit même qui les fournit. Les nervures des feuilles sont très bien marquées; on distingue sur quelques unes les maladies dont elles ont été atteintes.

« Là gisent aussi des traces d'*insectes*, des os d'*oiseaux* qui se rapportent à la famille des *gralles* et à celle des *palmipèdes*, ainsi que des empreintes de poissons qui, pour la plupart, trouvent leur place parmi les *cyprins*. Je n'y ai pas encore vu les autres genres que j'avais observés dans le schiste de Menat.

« Enfin, au levant de la montagne qui nous occupe, entre le domaine de Gergovia et celui de Bonneval, j'ai recueilli dans un terrain d'attérissement des dépouilles de *carnassiers*, de *pachydermes* et de *ruminans*. Plusieurs des espèces auxquelles elles ont appartenu subsistent encore; mais plusieurs aussi sont éteintes. Au nombre de ces dernières est un *daim* de grande taille, dont le bois était beaucoup plus fort que celui de notre *cervus dama*, et les formes différentes. C'est dans ce dépôt, qui a 40 pieds d'épaisseur, que j'ai rencontré un *tibia humain* avec le *péroné*. Le tibia indiquait un individu de 4 pieds et demi seulement, mais dont le système musculaire était très développé; il avait peut-être vécu à l'état sauvage. Au reste, je n'exprime ici que quelques faits généraux; j'entrerais dans les détails, lorsque je publierai la suite de mes recherches; alors nous verrons que plusieurs des plantes fossiles de Gergovia ont des analogues sur les bords de la Méditerranée, tandis que d'autres à peu près semblables à quelques unes de ces espèces fossiles, croissent encore dans nos climats, et même dans une température moins élevée que la nôtre.

« Mon estimable ami M. Bouillet possédait déjà des empreintes de fruits et des coquilles du gisement qui est à l'aspect de Clermont; lorsque je suis allé au commencement de cette année avec M. Degeorges, observer de nouveau notre montagne avec la plus grande attention, quoique je l'eusse visitée vingt fois, et me convaincre de plus en plus qu'il nous reste encore beaucoup à faire dans les départemens du centre de la France. »

M. Rivière annonce avoir trouvé une analyse du tabac, par Vauquelin, de laquelle il résulte que cette substance contient des traces de fer et de silice; il dit aussi qu'une nouvelle analyse vient d'être faite en Allemagne; mais qu'il n'a pas encore pu se la procurer. Plusieurs membres répondent à M. Rivière, que tous les tabacs employés par les manufactures royales ont été analysés, et qu'en s'adressant à M. Gay Lussac, il pourrait avoir les analyses.

M. Roberton n'a pu déterminer la quantité de fer; mais elle est très notable, ce dont il est facile de s'assurer, en approchant de la cendre du tabac, un barreau aimanté, sur lequel on voit sauter les petits grains de fer.

M. de Verneuil offre à la société une collection de roches du Nord, de l'Irlande, dans laquelle se trouvent des échantillons de la craie placée sous le basalte. Cette craie a été changée en calcaire saccharoïde, et un fragment de lias, renfermant une ammonite, a été altérée par des roches pyroxéniques.

M. Coquand lit la notice suivante, sur le département du Var en général, et sur l'Esterel en particulier.

Notice minéralogique de l'Esterel, et en général du département du Var.

L'annuaire du Var de 1829 contenait sur la position du porphyre des Caux, une notice de M. Texier, dans laquelle la roche n'était envisagée que sous son rapport d'utilité pour les arts : mes observations sur les minéraux cristallisés qu'elle renferme, compléteront celles de M. Texier.

« De tous les matériaux précieux dont les Romains ont enrichi la ville de Fréjus, il n'en est point qui puisse soutenir la comparaison avec les porphyres bleus qui ont été employés dans plusieurs monumens.

» Ce porphyre d'un ton gris bleu, tacheté de blanc, était généralement regardé comme provenant de l'Égypte; rien n'indiquait que les carrières fussent dans le voisinage de Fréjus; les étrangers qui visitent la ville en emportent des échantillons, comme d'une roche rare dont le gisement est inconnu.

» A un myriamètre environ à l'E. de Fréjus, on commence à rencontrer quelques indications de cette roche, dans les cailloux

roulés d'un torrent qui prend naissance dans les petites montagnes des Caux; leur coupe présente de loin l'aspect des montagnes secondaires; en effet, on n'y voit pas ces déchiremens et ces points saillans que l'on rencontre à l'Estérel, et à la Baume de Saint-Raphaël; leurs sommets arrondis sont loin de déceler la dureté des roches qu'ils couronnent.

» Le gisement du porphyre couvre plusieurs kilomètres carrés; mais tout n'est pas propre à l'exploitation; sa formation a suivi une marche constante dans la diminution du volume de ses élémens. Les premières roches que l'on rencontre à l'O., sont composées de quartz et de feldspath; la pâte grise, quoique également dure, ne présente aucune force de cohésion, parce que les cristaux d'Orthose, qui ont jusqu'à 3 centimètres de longueur et qui sont excessivement abondans, détruisent par leur décomposition toute l'aggrégation de la roche. »

C'est à cette même décomposition qu'il faut attribuer la forme arrondie des montagnes des Caux, car les agents atmosphériques ayant transformé le feldspath en kaolin, les aspérités se sont émoussées et auront converti les flancs de leurs débris.

« L'amphibole lui ôte une partie de sa pureté, et est logée dans la roche avec peu d'uniformité. Le gisement du porphyre suit le bord de la mer, depuis l'endroit nommé les Caux jusqu'à la grande rade d'Aguy. En suivant la côte, on rencontre le torrent de Boulouris, qui conduit droit aux carrières exploitées par les Romains. »

On y voit encore des blocs taillés, et même des coins en fer engagés dans des rainures longitudinales destinées à faciliter l'extraction des masses d'un grand volume. Un vase antique des Caux, des débris de poterie grossière, et une médaille en bronze frappée à l'effigie de Vespasien que j'ai trouvés dans cette localité, attestent que la carrière, ouverte probablement du temps de Jules-César qui ornait de nombreux monumens, une ville à laquelle il avait donné son nom (Forum-Julienne), a été l'objet d'une exploitation importante jusqu'à l'époque de la décadence de l'empire Romain.

« En avançant de l'ouest à l'est, on remarque que les élémens du porphyre diminuent d'une manière sensible. Bientôt le quartz suit la même dégradation: la couleur de la roche est constante; c'est une pâte bleue, turquoise, renfermant des cristaux d'Orthose, de quartz, et d'Amphibole.

» Une autre variété à la surface du sol, en rognons plus ou moins gros, compose toute la côte, depuis Boulouris jusqu'à Aguy,

et offre une cassure composée d'élémens presque confondus : au premier coup-d'œil, on la prendrait pour un granite. Ce porphyre n'est point sujet à se décomposer comme celui qui contient de gros cristaux, il se trouve en partie recouvert par le grès rouge et le trapp qui bordent la côte. »

Le cadre que je me suis imposé ne me permet pas de développer dans cette notice mes opinions sur l'âge de ce porphyre, qui forme un véritable enclos au milieu des porphyres rouges et du trapp de Boulouris. Je me réserve de les émettre plus tard dans le travail que je prépare sur la géologie du Var ; je dirai seulement que mes observations me font incliner vers l'opinion que le porphyre *amphibolique* des Caux, que je considère comme une formation parallèle des diorites, paraît avoir le plus grand rapport géognostique avec celles-ci, que le porphyre rouge de l'Esterel, dont la liaison avec le granite à la Napoule est incontestable, représente avec le trapp de Boulouris un terme de ce qu'on appelle terrain porphyrique, tandis que le porphyre des Caux et la serpentine de l'Esterel formeraient un second terme qui serait développé simultanément avec le premier.

Je me suis arrêté un instant sur le porphyre bleu, parce qu'il s'écarte beaucoup des autres porphyres, soit dans sa composition, soit dans sa manière d'être, et ensuite parce que je le crois postérieur à leur formation. Pour compléter son historique, disons quelques mots sur le quartz et le feldspath, qui y entrent comme parties constituantes. Cette première substance présente quelques variétés assez remarquables pour que je vous les signale. Elle est le plus généralement cristallisée en dodécaèdres bi-pyramidaux ; par conséquent le prisme hexaédrique qui a disparu sous la modification de ses angles solides, est réduit à deux pyramides à faces triangulaires, isocèles, accolées base à base. Les Caux offrent les cristaux les plus réguliers à Agay et sur les hauteurs qui couronnent la rade, on les trouve plus abondans, et plus volumineux ; mais cette augmentation a lieu aux dépens de la symétrie, car elle est troublée par le plus grand élargissement qu'ont pris certaines faces du solide par rapport aux autres. Quelquefois de petits cristaux régulièrement proportionnés, réunis en nombre de 2, 3, 4, 5 ou de 6, en forment un de même figure très régulière ; en général le cristal composé est net à une de ses extrémités, et l'autre présente tous les cristaux composans. Cette variété est rare ainsi que celle où deux cristaux se pénétreraient par les pyramides dont les arêtes se correspondent et les axes se confondent. Cette dernière répond à la bijuguée de Deudant.

L'orthose est cristallisée en prismes obliques, rhomboïdaux, modifiés sur les angles solides et les arêtes obtuses; elle est décrite par Haüy, sous la dénomination de quadricimale. Il est facile de se procurer des cristaux de cette substance en les dégageant de la pâte du porphyre qui commence à se décomposer; on trouve aussi, mais rarement, deux cristaux réunis et maclés. Dans les localités où l'orthose atteint la longueur de 2 à 3 centimètres, elle est sujette à une plus prompte décomposition et passe alors au kaolin.

En remontant du S. au N., on voit le trapp de Boulouris passer insensiblement aux amygdaloïdes et présenter des noyaux plus ou moins volumineux de dolomie. Celle-ci s'y montre en masses laminaires très brillantes qui s'élèvent avec la plus grande facilité. La surface est sillonnée par de nombreuses stries qui se croisent en parallépipèdes rhomboïdaux; ces stries qui sont très rapprochées donnent aux échantillons une texture réticulée qu'on ne peut mieux comparer qu'aux hachures des dessinateurs. Cette variété laminaire tapisse les parois des tailles qui glissent dans le trapp, et passe à la dolomie compacte ou saccharoïde qui compose la colline qu'on voit à l'E. des Caux. Dans le voisinage du trapp, celle-ci présente la structure saccharoïde bien caractérisée, tandis qu'elle prend celle compacte à mesure qu'elle s'en éloigne. N'y a-t-il pas lieu d'appliquer à ce gisement dolomitique les observations de M. de Buch, sur les dolomies de Langkofel, et de reconnaître avec cet illustre géologue, que le voisinage du trapp a pu changer les calcaires en dolomie? Les Caux ne sont pas la seule localité où cette transformation se soit effectuée; l'Esterel présente d'autres exemples d'une pareille transformation, et nous verrons dans une autre occasion si le rapprochement des phénomènes de cette nature ne nous autorisera pas à reconnaître dans les dolomies du Var, une origine semblable à celle que M. Dufrénoy assigne aux dolomies de la France centrale.

En suivant le torrent qui conduit à la Sainte-Beaume de Saint-Raphaël, on trouve dans une fente formée par les eaux d'un torrent, un porphyre d'une belle couleur verte, recouvert par le grès rouge et des schistes argileux: il renferme de petits cristaux d'orthose qui contrastent en taches rouges avec le fond de la roche. La localité que j'indique ici est la seule qui m'ait offert cette belle variété. Il est à regretter que cette substance, qui pour l'effet, l'emporte sur toutes celles qu'on recueille dans l'Esterel, ne se présente qu'en nids peu volumineux, et n'offre pas, à cause de sa rareté, des blocs assez considérables pour qu'on puisse les façonner en meubles de luxe.

Si on excepte cette variété et le porphyre des Caux, les montagnes de l'Esterel n'offrent que des porphyres ou des argilophyres, extrêmement abondans, il est vrai, mais peu utiles et produisant un sol maigre, car partout où ils se présentent la végétation est languissante, et l'aspect des paysages est monotone; à peine quelques pins élèvent leurs têtes à travers leurs arêtes déchirées. Il est inutile de citer des gisemens particuliers : on les trouve à chaque pas depuis Fréjus jusqu'aux environs de Cannes. Si leur présence nuit à la richesse agricole du pays, et si leur fissilité rend impossible l'extraction de blocs volumineux, il est vrai de dire qu'ils sont fort importans sous le point de vue géognostique, et que l'Esterel présente le terrain porphyrique, développé sur une large échelle. Si on en avait donné une description détaillée, peut-être que l'Esterel serait devenu la contrée classique de France pour cette espèce de terrain. Saussure l'a bien traversé, mais il n'en a décrit que ce qui avoisinait la grande route; il serait à désirer qu'un nouveau Saussure vint y faire ses observations, et nous initier à la connaissance d'un pays si intéressant.

Le château d'Aguy est assis au pied d'une montagne dont le versant abrupte et escarpé n'offre que des porphyres déchirés, tandis que le côté opposé descend lentement vers la mer et suit, sur une pente ménagée, les contours d'une petite rivière qui se décharge au fond de la rade. Auprès de son embouchure on trouve un plateau légèrement élevé composé d'une roche compacte, rouge, que je rapporte à l'eurite, et dans laquelle se trouvent engagés des quarz hyalins et des calcédoines de toutes les formes, de toutes les couleurs; blanches, jaunes, rouges, nébuleuses, roncées, mousseuses, etc. Là se rencontrent de beaux échantillons de collections. On y recueille de beaux groupes de quarz, de belles géodes, d'agates tapissées d'améthiste : ce sont des cavités irrégulières engagées dans une calcédoine dont les zones suivent concentriquement les contours en passant par une infinité de couleurs, ou bien des jaspes alternant avec du quarz, qui, coloré par l'oxide de fer, brille de couleurs irisées, en présentant d'un côté ses pyramides, et de l'autre une roche qu'on croirait corrodée par des acides; les collines voisines qui plongent dans la Méditerranée, se font remarquer par des accidens à peu près semblables; nommer celle d'Aguy, c'est indiquer le plus riche gisement et s'interdire par conséquent toute autre citation.

Cependant des échantillons analogues recueillis sur une montagne sise près d'Aurelle (via Aurelia), accusent une formation

différente, puisque le quartz hyalin et la calcédoine se trouvent engagés dans un calcaire saccharoïde et très dur. Ici, les agates ne se font point remarquer par les nuances variées; le blanc laiteux est la seule couleur qu'elles affectent.

Le quartz abonde dans l'Esterel soit en géodes, soit en rognons amorphes, dans les argilophyres qui bordent la route de Fréjus à Cannes. Leur transparence varie de la limpidité à l'opacité.

Je terminerai la nomenclature des quartz par la citation du quartz haché qu'on trouve à Agay; vous connaissez la configuration de cette variété; vous savez que la substance que le détachement a fendillée en tous sens et sous différens angles, semble avoir été hachée par un instrument tranchant. Nous ne quitterons pas cette localité intéressante sans décrire une roche euritique qui renferme des noyaux d'une substance rougeâtre, globulaire, à rayons divergens, et qui paraît devoir se rapporter à la pyroméride, ou porphyre orbiculaire de Corse que tout le monde connaît. Seulement à Agay, les globules sont moins développés, et la roche n'occupe qu'un gisement très circonscrit; mais elle est incomparablement plus belle que celle de la Corse. Si à cause de son peu de développement, on lui refuse le nom de roche, elle n'en constitue pas moins une jolie espèce minérale que possèdent fort peu collections.

On peut se procurer des calcédoines réniformes, stratoïdes, des géodes tapissées de cristaux, d'améthyste à la oolithe de Granes, sise à 1 myriamètre environ au N. de Fréjus, et toutes les variétés d'agates connues sous les dénominations diverses de chrysoprases, de saphirines, d'onyx, de sardoines et de cornaline. Elles existent en rognons dans les amygdaloïdes qui composent la butte de Grane sous tant de formes, sous tant de couleurs, qu'il est inutile de les décrire. Elles sont en général géodiques ou compactes; celles-ci renferment à leur centre un petit noyau de quartz autour duquel sont venues se grouper des zones concentriques, vertes, jaunes, bleues et blanches. Ce gisement, qui est sans contredit la plus riche de l'Esterel, est fréquenté par tous les collecteurs de minéraux, et malheureusement par les amateurs des choses curieuses, dont les larcins multipliés joints à la proximité de Fréjus, amèneront la spoliation rapide de cette localité.

Pour en finir avec les calcédoines qu'on rencontre dans tout l'Esterel, je ferai observer qu'entraînées par les eaux, les géodes se rencontrent le plus souvent dans les lits des nombreux torrens. C'est là que j'ai recueilli les plus beaux échantillons et entre

autres une calcédoine zonée d'un pied de long sur 11 pouces de large.

Quelques rognons de la colline de Grano sont altérés plus ou moins profondément, et passent insensiblement à la variété cacholong; les amygdaloïdes de cette même localité présentent surtout, sur une assez grande étendue, des noyaux de calcédoine entièrement décomposés.

Avec les calcédoines, à Saint Raphaël, à Aurelle, au Petit-Dol, dans les ruisseaux d'Aguy, et dans mille autres endroits, se trouvent des jaspes rouges, verts, jaunes et rubannés, dont quelques uns, magnifiques, sont assez abondans pour qu'on puisse les exploiter comme objets de luxe.

Comme mon but dans cette notice n'est que d'indiquer les substances minérales du Var, je passerai sous silence comme suffisamment connus les granites, les micaschistes et les roches composées dont la description fera le sujet d'un travail plus important. Un seul calcaire trouvera place ici, à cause de sa composition et de sa beauté. On le rencontre à 600 mètres environ de Saint-Raphaël, à l'endroit nommé le Deffant, où il constitue un marbre qu'on peut opposer aux plus belles substances que l'antiquité nous a conservées, et que nous connaissons sous la dénomination de marbres antiques, marbres cipolins, etc. Celui dont nous nous occupons en ce moment est veiné de blanc, de violet, de jaune, de rouge, de vert, et reflète les teintes les plus vives et les plus variées : des veines de jaspe brun, rouge, vert et jaune, qui sillonnent la masse en tous les sens, ajoutent encore à son éclat et à sa beauté. Son exploitation serait d'une extrême facilité et fournirait des blocs dont on tirerait un excellent parti. De petits fragmens roulés qu'on trouve dans le ruisseau du Deffant accusent seuls son gisement; car la roche disparaît entièrement sous la terre végétale et le détritus des arbres qui la recouvrent.

Au S.-E. de l'auberge de l'Estérel gisent dans les porphyres quelques filons de galène, qui est là ce qu'elle est à peu près partout, c'est-à-dire qu'elle constitue des masses composées de petits cubes accumulés les uns sur les autres. On y rencontre en outre les variétés octaédriques et cubo-octaédriques exploitées autrefois par les potiers de faïence, qui s'en servaient pour fabriquer leur vernis : elle est réduite aujourd'hui à quelques amas épars çà et là dans leur ancien gisement.

En suivant le chemin qui de Saint-Raphaël conduit à la ferme des Caux, on rencontre sur sa droite, dans des schistes argileux dépendant de la formation du grès rouge, des veines de

mineront la série de mes observations sur la minéralogie du Var. Je n'ai cité que les localités que j'ai visitées moi même; que ne doit-on pas espérer de celles que je n'ai pu parcourir? certainement, plus d'une espèce remarquable viendrait s'ajouter à ce catalogue déjà détaillé, et prouver que le département du Var est un de ceux qu'on doit placer en première ligne pour son importance géognostique et minéralogique.

Le but que je me suis proposé en rédigeant ces notes sera atteint, si elles peuvent mettre sur la voie de nouvelles découvertes ceux de vous qui seraient désireux de faire des excursions dans le midi de la France. Je les terminerai en exprimant le désir de voir les naturalistes rendre public le résultat de leurs observations et de leurs recherches dans les départemens qu'ils étudient, dussent-ils n'indiquer, comme je viens de le faire moi-même, que le gisement des minéraux, des roches et des fossiles. Ce moyen rendrait moins stériles et moins rebutantes des courses qu'on dirige souvent au hasard, et concourrait à une propagande de goût d'histoire naturelle, qui ne servirait pas peu à agrandir le domaine de nos connaissances. Il provoquerait aussi une noble émulation parmi des personnes qui, en s'empressant de signaler les richesses de leur département, atteindraient le double but d'une œuvre nationale et du progrès de la science.

M. de Collegno communique ses réflexions sur les expériences de MM. Rozet et de la Bèche, relativement à la limite de l'inclinaison sous laquelle peuvent se former les dépôts de sédiment.

Il ne croit pas que les couches inclinées obtenues par M. Rozet eussent pu conserver sur une grande échelle l'uniformité d'épaisseur qu'elles présentaient sur une surface de quelques pouces carrés seulement. M. de Collegno cite l'opinion exprimée à ce sujet par Saussure (Voy. dans les Alpes, 1212), *que les couches déposées sur un plan incliné auraient été plus épaisses vers le pied de la montagne qu'à sa cime*. M. de La Bèche a publié récemment, continue M. de Collegno, des expériences tendant également à rechercher la forme que prennent les sédiments lors de leur dépôt; M. de La Bèche a suivi autant que possible la marche de la nature, et il a eu pour résultat (*How to observe*, p. 72, fig. 45) des strates (*layers*) inclinées, formés par le gravier qu'un ruisseau avait entraînés dans un bassin en le faisant rouler sur le

fond de son lit. Appliquant ensuite les résultats de son expérience à ce qui se passe dans les lacs Alpains, M. de La Bèche distingue les graviers roulés par les rivières sur leur fond, des sables et argiles qu'elles tiennent en suspension mécanique; les graviers forment des strates inclinées à l'entrée du lac; les sables et les argiles forment plus loin des couches approchant d'autant plus de l'horizontalité qu'elles sont dans un plus grand état de ténuité, puisque alors l'eau qui les tient en suspension peut couvrir, avant de s'en séparer, de plus vastes surfaces (*Ib.*, p. 77, fig. 47). Ce mode de dépôt se continuant, les strates de gravier se trouveraient bientôt recouvrir le commencement des couches de sable et d'argile, et à la fin, le centre du lac venant à être comblé, on y aurait une suite de couches presque horizontales d'argiles et de sables, recouvertes par une *couche* tout aussi peu inclinée de gravier à *strates* très obliques au plan de la couche. Je ne rappellerai pas combien l'ensemble de cette disposition est fréquent dans les couches arénacées de tous les âges.

Il ne me paraît donc rien y avoir, dans les expériences de MM. Rozet et de La Bèche, qui tende à modifier l'idée la plus naturelle sur le mode de dépôt des sédiments, celle qui les représente comme formant les enveloppes successives d'un cône aplati, ayant son sommet à l'embouchure même de la rivière qui a poussé ou tenu en suspension les parties détritiques. C'est sur le rapport entre la base et la hauteur de ces cônes qu'ont roulé longtemps les discussions des géologues. Or, cette question me paraît complètement résolue par les sondes données dans les cartes marines des divers points, des principaux dépôts d'embouchure qui se forment actuellement. Des calculs basés sur ces sondes ont donné à M. E. de Beaumont, pour le maximum d'inclinaison de ces divers dépôts, les résultats suivans, que je tire de ses leçons au Collège de France en 1834 :

A l'embouchure du Mississipi,	1° 0'
— du Tibre,	» 45'
— du Rhône,	» 30'
— de l'Ebre,	» 17'
— du Danube,	» 12'
— du Pô,	» 9'
— du Gauge,	» 4' etc.

On voit, par ces faibles pentes, combien la surface de ces cônes est près de se confondre avec un plan horizontal; dès lors, toute couche d'une épaisseur uniforme sur de grandes étendues, et in-

clinée de quelques degrés, est une chose trop différente de ce qui se passe dans la formation des dépôts actuels, pour qu'on puisse croire que l'inclinaison n'en résulte pas d'un mouvement postérieur à son dépôt.

M. Rozet, après avoir dit que, suivant la condition générale de l'équilibre des corps sur les plans inclinés, il n'est pas étonnant que les dépôts de sédiment puissent se former sur des surfaces assez inclinées, explique la manière dont il a fait les expériences communiquées à la réunion de Mézières; il déclare ne vouloir pas attacher à ses expériences plus d'importance qu'elles n'en méritent; mais il lui paraît que rien ne s'oppose à ce qu'un dépôt régulier puisse se former sur une surface d'une certaine étendue inclinée de plusieurs degrés, sur laquelle la quantité de matière déposée est proportionnelle au produit $S. \cos a$, S étant la surface, et a son angle d'inclinaison.

En Bourgogne, les strates du lias qui repose sur les granites et les porphyres, quoique inclinés, paraissent avoir été formées dans cette position.

M. de Beaumont répond que l'exemple du lias de Bourgogne est mal choisi dans la circonstance présente; car, bien que les couches de cette formation aient été déposées après la consolidation des porphyres, la position des gryphées arquées qui s'y montrent en grande abondance, annonce qu'elles ont été soulevées probablement avec les masses feldspathiques qu'elles recouvrent. M. Rozet convient que cet effet a pu avoir lieu.

M. Boblaye fait remarquer qu'on a souvent confondu l'épanchement des masses plutoniques avec leur soulèvement généralement postérieur. Les arkoses de la Bourgogne annoncent bien, dit-il que les roches feldspathiques étaient consolidées lors du dépôt du lias; mais n'empêche pas que plus tard cette formation n'ait encore pu être disloquée par elles.

M. Boubée demande la parole, et soutient qu'il s'est formé et qu'il se forme encore dans le fond des mers, et particulièrement sur les côtes, des couches régulières ayant une certaine inclinaison. M. de Beaumont objecte

que le maximum d'inclinaison observé dans les dépôts qui ont lieu maintenant à l'embouchure des fleuves est de 1° , fait observé à l'embouchure du Mississippi; qu'ailleurs cette inclinaison ne dépasse pas $45'$, et qu'en outre les sondes inscrites sur les cartes marines, prouvent que les dépôts qui se forment dans les profondeurs des mers n'ont jamais une inclinaison sensible. M. Boubée persiste à dire qu'il est évident que des dépôts se forment sur des surfaces inclinées. Pressé par M. de Beaumont de citer des localités, il répond : Partout; car les surfaces horizontales sont des perfectionnements qui ne se rencontrent pas dans la nature, où toutes les surfaces sont au contraire fort inégalement inclinées. D'ailleurs, ajoute-t-il, les courans obligent les sédiments à se déposer inégalement; et entre Cahors et Rhodéz, on voit, dans une vallée, du grès rouge, des couches régulières d'alluvions déposées sous une forte inclinaison. M. de Beaumont soutient que sous une inclinaison de 3° seulement les courans creusent au lieu de déposer; il demande à M. Boubée s'il a vu, près de Caen, le contact des roches polittiques avec les quarzites; dans cette contrée, les couches oolitiques sont placées horizontalement sur les protubérances des quarzites. Après avoir répondu affirmativement, M. Bonbée ne persiste pas moins à soutenir qu'il se forme dans la mer des dépôts de plusieurs matières différentes, sur des fonds inclinés.

D'après lui, les dépôts des rivages de la mer constituent trois zones distinctes par leur nature, la profondeur relative à laquelle elles gisent, et les coquilles qui les habitent. A la partie la plus élevée du rivage, on trouve tous les débris grossiers amenés par les fleuves et roulés par les vagues, formant une couche dont l'épaisseur est déterminée par la haute et basse mer, et l'inclinaison varie selon l'état du rivage; elle est caractérisée par les *salem*, les *serpules* et une foule d'articulés qui vivent enfouis dans ce sable. Au-dessous de cette couche et plus avant dans la mer, vient une zone occupée par des argiles et des sables très fins; celle-ci n'est jamais découverte que dans les basses

marées, elle est habitée par des bivalves et surtout par l'huître commune; enfin, au-dessous de celle-ci, se trouve une troisième zone plus avancée vers la haute mer, occupée par des cimens calcaires encore plus fins, plus gros, et peuplée par d'autres coquilles et des radiaires habitués à supporter une pression plus considérable. Le simple énoncé de ce fait et la seule inspection du bord de la mer, dit-il en terminant, suffisent pour constater que certains dépôts se forment dans les mers par des surfaces qui sont loin d'être horizontales.

M. Rozet lit ensuite une note sur les roches plutoniques de quelques parties de la chaîne qui sépare la Saône de la Loire.

Notes sur les roches plutoniques de quelques parties de la chaîne qui sépare la Saône de la Loire.

« Les travaux dont j'ai été chargé l'été dernier pour l'exécution de la carte de France, m'ont permis d'étudier la constitution géognostique d'une partie de la masse de montagnes qui sépare les bassins de la Saône et de la Loire. Plus tard, je présenterai un travail complet sur cette région; aujourd'hui je veux seulement appeler l'attention de la Société sur quelques localités où se trouvent réunies des roches identiques avec celles qui composent la partie méridionale des Vosges, et disposées absolument de la même manière les unes par rapport aux autres.

» On exploite à Romanèche, près Macon, un amas de manganèse enclavé dans le porphyre, au milieu duquel il pousse plusieurs ramifications et une infinité de petites veines. Le porphyre passe d'un côté à l'eurite compacte, et de l'autre au granite par des eurites granitoïdes. Le granite, percé de filons plus ou moins puissants du porphyre et des eurites précédents, occupe un plateau allongé qui s'étend depuis Romanèche jusque sur les flancs du cône porphyrique le Rémond, situé à une lieue à l'ouest.

» Ce cône est composé de porphyres bruns et rouges, contenant des veines de manganèse. Sur ses flancs, on voit des eurites granitoïdes et des granites dans lesquels les porphyres poussent de nombreuses ramifications; ce qui prouve que les roches granitiques et granitoïdes leur sont antérieures, bien qu'elles les recouvrent.

» Au pied ouest du Rémond, et sur les deux flancs de la vallée

de la Mauvaise, gisent, mélangés ensemble, des eurites compactes gris et rouges, des diorites compactes et des trapps, absolument les mêmes que ceux des Vosges, intimement liés, et passant insensiblement les uns aux autres. Toutes ces roches, et particulièrement les trapps, deviennent schistoïdes dans certaines parties de leur masse. Il est facile de se convaincre, par les rapports intimes, que le trapp n'est qu'un diorite dans lequel les élémens sont à l'état compacte.

» En suivant le chemin de Jullié, on marche sur les diorites et les eurites qui passent aux porphyres, puis aux roches granitoïdes, au milieu desquelles toutes les roches compactes et porphyriques poussent des ramifications. Les sommets des environs de Jullié sont formés de roches granitoïdes, amphiboliques ou micacées, tandis que les porphyres et les roches compactes ne se montrent en masses puissantes que sur les flancs et dans le fond des vallées.

» En suivant le chemin qui conduit de Jullié à Cenves, on voit les roches compactes (eurites et diorites) passer à des porphyres gris, roses ou bruns, et à des porphyres noirs amphiboliques. La granulation des roches augmente à mesure que l'on monte, et arrivé vers la crête, on ne trouve plus que des granites et des sienites, dans lesquels les porphyres et les roches granitoïdes se montrent en filons.

» Avant d'arriver à Cenves, on passe dans le fond de la vallée de la petite Grosne, dont le granite forme les deux flancs, qui sont percés par de nombreux filons de roches compactes, porphyriques et granitoïdes. Le granite, dans lequel on voit toujours les mêmes roches en masses transversales, s'avance ensuite vers le nord jusqu'à Brancion, en formant une pointe dans le terrain jurassique auquel il sert de base.

» Dans une autre contrée depuis long-temps célèbre, aux environs de Mont-Cenis et du Crenсот, les eurites compactes gris et rougeâtres sont encore associés avec des trapps et des diorites, entre lesquels on observe les mêmes rapports que dans le Beaujolais. Les eurites et les diorites deviennent porphyriques, puis granitoïdes, et forment dans cet état toutes les montagnes arrondies qui limitent le bassin houiller du Creusot.

» Entre ce village et Saint-Pierre de Varenne, sur la route de Chouches, l'eurite granitoïde contient beaucoup d'oxide vert de chrome. A l'ouest du Creusot, les eurites pénètrent dans le terrain houiller, dont elles ont relevé les schistes en les entourant. Les débris retirés des puits d'exploitation contiennent beau-

coup de fragmens de trapp et d'eurite compacte, qui annoncent que ces roches poussent des ramifications dans le terrain houiller; elles sont donc postérieures à son dépôt, comme dans les Vosges.

Les formes des montagnes constituées par les différentes roches dont nous venons de parler sont aussi les mêmes que dans cette contrée; toutes les masses euritiques et porphyriques offrent des cônes plus ou moins aigus, sur les flancs desquels on remarque des dépressions coniques renversées. Les formes arrondies dominent dans la région granitique, et les dépressions coniques des flancs sont plus évasées que celles des montagnes porphyriques. Ces formes sont des caractères infaillibles pour reconnaître de loin les terrains granitique et euritico-porphyrrique.

» Chaque montagne est un massif ayant une partie centrale d'où partent des ramifications dans tous les sens.

» Les minerais métalliques que nous avons cités dans les eurites et les porphyres annoncent qu'ici, comme dans les Vosges, ces roches sont un des principaux gisemens des métaux.

Les roches granitiques, granitoïdes et porphyriques sont ordinairement décomposées à leur surface extérieure; il en résulte des sables formés de cristaux de quartz, de feldspath et de paillettes de mica, mélangés d'une petite quantité de matières argileuses. Ce sont des sables semblables, réagglutinés par un ciment généralement calcaire, qui ont donné naissance aux arkoses, dont la position entre les roches plutoniques et les lias a été signalée pour la première fois par M. de Bonnard. Dans tout le bassin houiller de Blanzv, les arkoses recouvrent les roches de la formation houillère; elles appartiennent donc bien certainement au terrain du grès rouge (terrain vosgien). Jamais les trapps, les eurites, ni les porphyres, qui pénètrent en filons dans le terrain houiller, ne se montrent de cette manière dans celui d'arkoses, qui se trouve lui-même appuyé contre la surface décomposée de ces roches: ainsi, l'époque de l'éruption des diorites, trapps, eurites et porphyres, doit être placée entre le dépôt du terrain houiller et celui du grès rouge, absolument comme dans les Vosges: on ne peut donc point attribuer à cette éruption le soulèvement du lias, comme le prétend M. Leymerie (1).

C'est probablement aux basaltes qui se montrent au jour à Châteauneuf dans le Brionnais, et au Drévin près le Mont-Cenis,

(1) Voyez le *Bulletin*, même volume, page 84.

que l'on doit attribuer le soulèvement des masses jurassiques des montagnes du Branjolais et de la Bourgogne ; de ces deux localités où se montrent les basaltes, je n'ai visité que la dernière.

A l'ouest de Chouches, entre la route d'Autun et celle du Mont-Cenis, on voit s'élever au milieu d'un vaste plateau de lias, deux petites buttes coniques, situées près du hameau de Drévin. Ces buttes sont formées d'un basalte compacte, rarement scorifié, contenant beaucoup d'olivine, mais point de pyroxène en cristaux isolés. Le basalte n'est pas prismé ; des fissures, qui se croisent dans tous les sens, le divisent en masses irrégulières. Le rayon de la base basaltique des cônes ne s'étend qu'à 200 ou 300 mètres ; la roche disparaît ensuite sous la terre végétale dans laquelle on remarque des *gryphées arquées* et autres fossiles du lias. Le calcaire de cette formation vient au jour çà et là sur le plateau. Dans plusieurs directions en partant des cônes basaltiques, on voit, à la surface du sol, de nombreux fragmens de basalte, qui peuvent faire croire que cette roche pousse des ramifications dans le lias.

En attribuant aux éruptions basaltiques le dernier soulèvement du terrain jurassique de la Bourgogne, c'est le placer dans les derniers temps de la période tertiaire (troisième époque géologique), époque que d'autres considérations m'avaient également conduit à fixer l'année précédente pour le dernier soulèvement de la chaîne du Jura (1), dont la composition géognostique est absolument la même que celle du chaînon oriental de la chaîne de Bourgogne, qui en est séparée par la vaste plaine que traverse la Saône.

La séance est terminée par la continuation de la lecture du procès-verbal de la réunion de Mézières.

Séance du 22 février 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ELIE DE BEAUMONT,

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

(1) *Bulletin*, tome VI, page 192.

M. le président proclame membre de la Société, M. de BERSSET, présenté par MM. de Verneuil et Revenas.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. le docteur Harlan, son ouvrage intitulé : *Medical and physical researches or original memoirs in medicine, surgery, physiology, geology, zoology, and comparative anatomy*; in-8°, 654 p., avec pl. Philadelphie, 1835.

2° De la part de M. le docteur Pegiboux, son ouvrage intitulé : *Sur les épidémies qui ont ravagé l'Auvergne depuis le commencement de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours*; in-8°, 80 p. Clermont-Ferrand, 1835.

3° Le tome XXXVIII des *Mémoires de l'Académie royale des sciences de Turin*; gros in-4° avec 38 pl. Turin, 1835.

CORRESPONDANCE.

M. Drouet écrit de Châlons-sur-Marne, qu'il vient de faire un envoi à la Société, dans lequel se trouvent deux échantillons du grès intercalé dans le calcaire siliceux d'Avize;

Un échantillon d'hydroxide de fer terreux d'Ager; où il s'en trouve un banc de 7 à 8 pieds;

Plusieurs individus de la *Teredina personata*, dont un complet;

Un échantillon des marnes vertes d'Amay, avec petites coquilles lacustres, qui le porteraient à placer ces marnes dans la formation du calcaire siliceux;

Un échantillon d'une marne jaune, recouvrant la craie, exploitée à deux lieues de Châlons, près du village de Nuisement, par un propriétaire qui l'emploie comme engrais;

Une notice sur la *Teredina*, accompagnée d'un dessin du plus bel individu de ce genre qu'il ait trouvé. « Je signale, dit en terminant M. Drouet, un fait qui me paraît intéressant pour la conchyliologie fossile; j'ai reçu, il y a quelque temps, des Pyrénées antiques des lignites de l'arrondissement d'Épernay, et dans le sable qui remplissait ces coquilles, j'ai trouvé

une *meja* se rapprochant par sa forme de l'*anatina subrostrata* de Laniark; elle a plus d'un pouce de long; on pourrait la désigner, je pense, sous le nom de *rostrata*. Au surplus, j'en adresse ci-joint un croquis qui pourra mettre la Société à même de décider.

M. Deshayes, après avoir examiné le croquis envoyé par M. Drouet, pense que la coquille appartient au genre *sphæa*, qui n'est qu'un démembrement du genre *corbula*. Il annonce en même temps que ces deux genres se rencontrent quelquefois dans le terrain d'eau douce, et notamment aux environs d'Épernay.

M. Charles d'Orbigny donne communication d'une lettre de M. Boué à M. Desnoyers, écrite de Vienne le 24 janvier.

M. Boué compte se mettre en route au printemps prochain pour visiter la Turquie, en commençant par les provinces situées au sud du Danube et de la Save. Depuis plusieurs mois il se prépare à ce voyage par une étude consciencieuse des travaux publiés jusqu'ici sur les contrées qu'il va parcourir. Il offre ses services aux antiquaires et aux naturalistes (1).

Les princes de la Servie et de la Moldavie, qui sont attendus à Vienne, paraissent disposés à seconder les explorations scientifiques; mais notre collègue craint que les dernières mesures du pacha de Scutari ne l'empêchent de pénétrer cette année au cœur des Balkans. « Au reste, dit-il, j'aurai tant de facilités et des renseignemens si utiles, que je regrette beaucoup de n'avoir aucun compagnon de voyage pour partager mes jouissances.

» Entre autres nouvelles scientifiques, M. Boué annonce qu'une Société d'histoire naturelle, qui vient de s'établir à

(1) D'après le désir exprimé par M. Boué à M. Desnoyers, le Muséum d'Histoire Naturelle et l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres lui ont adressé plusieurs séries de questions les plus intéressantes à résoudre sur l'histoire naturelle et sur la géographie physique et historique des contrées voisines du Danube. Deux membres de la Société géologique, MM. de Montalembert et de Verneuil, se sont décidés à rejoindre très prochainement M. Boué à Vienne, et à l'accompagner dans son voyage.

Athènes, réunit déjà plusieurs hommes instruits; celle Jassy, en Moldavie, formée depuis quelques années, a un joli musée zoologique et minéralogique. Le musée de Bucarest, en Valachie, est riche en minéraux. Ainsi l'Orient marche à grands pas vers la civilisation; encore quelques années Constantinople aura aussi sa société scientifique. Il est étonnant, dit-il, que parmi les jeunes docteurs qui ont tant de peine en France à s'ouvrir une carrière, au sortir des écoles il y en ait si peu qui pensent à l'Orient, où il y a disette de savans, et surtout de médecins.

Le musée d'histoire naturelle de Vienne regorge de richesses: il serait avantageux, pour certains musées de France de faire des échanges avec lui; le directeur, M. de Schreibner, est tout disposé. Il y a surtout beaucoup d'objets du Brézel. Le cabinet de minéralogie compte plus de 60,000 échantillons.

M. Partsch travaille à un ouvrage général qu'il compte publier bientôt, sur tous les fossiles tertiaires d'Autriche. Il ne figurera que les espèces nouvelles; il a mis parfaitement ordre et étiqueté toute la collection impériale de conchylogie, qui est fort belle et bien exposée à la vue.

M. Boué fait aussi connaître l'existence d'un ancien mémoire de Thomas Gabrini, inséré dans les *Nuova raccolte d'opuscoli di calogero* (Venise, 178....); intitulé: *Dissertation sur la production ou formation graduelle des montagnes*. Il serait intéressant de comparer ce mémoire, qui contient beaucoup d'idées originales sur la production et la destruction successive des roches et des terrains, avec l'ouvrage de Lazzaro Moro, qui envisage les mêmes questions géologiques sous un point de vue à peu près analogue.

M. d'Orbigny annonce ensuite la perte que la Société vient de faire de M. Gaillard, son ancien trésorier, mort subitement.

COMMUNICATIONS.

M. de Verneuil communique les observations qu'il a faites l'été dernier, avec M. de Montalembert, dans les parties pays de Galles où se montrent les groupes géognostiques.

meja se rapprochant par sa forme de l'*anatina subrostrata* Lamark; elle a plus d'un pouce de long; on pourrait laigner, je pense, sous le nom de *rostrata*. Au surplus, j'adresse ci-joint un croquis qui pourra mettre la Société même de décider.

M. Deshayes, après avoir examiné le croquis envoyé par Drouet, pense que la coquille appartient au genre *sphæna*, n'est qu'un démembrement du genre *corbula*. Il annonce même temps que ces deux genres se rencontrent quelquefois dans le terrain d'eau douce, et notamment aux environs de Bernay.

M. Charles d'Orbigny donne communication d'une lettre de M. Boué à M. Desnoyers, écrite de Vienne le 24 janvier.

M. Boué compte se mettre en route au printemps prochain pour visiter la Turquie, en commençant par les provinces situées au sud du Danube et de la Save. Depuis plusieurs années il se prépare à ce voyage par une étude consciencieuse des travaux publiés jusqu'ici sur les contrées qu'il va parcourir. Il offre ses services aux antiquaires et aux naturalistes (1).

Les princes de la Serbie et de la Moldavie, qui sont attendus à Vienne, paraissent disposés à seconder les explorations scientifiques; mais notre collègue craint que les dernières ordres du pacha de Scutari ne l'empêchent de pénétrer cette fois au cœur des Balkans. « Au reste, dit-il, j'aurai tant de notes et des renseignemens si utiles, que je regrette beaucoup de n'avoir aucun compagnon de voyage pour partager les jouissances.

Entre autres nouvelles scientifiques, M. Boué annonce que la Société d'histoire naturelle, qui vient de s'établir à

D'après le désir exprimé par M. Boué à M. Desnoyers, le Muséum d'Histoire Naturelle et l'Académie des Inscriptions et Belles-Lettres lui a dressé plusieurs séries de questions les plus intéressantes à résoudre sur l'histoire naturelle et sur la géographie physique et historique des contrées voisines du Danube. Deux membres de la Société géologique, M. de Montalembert et de Verneuil, se sont décidés à rejoindre très prochainement M. Boué à Vienne, et à l'accompagner dans son voyage.

bientôt sous cet immense dépôt de vieux grès rouge qui couvre tout le Herefordshire, une partie du Brecknockshire et du Shropshire. Ce dépôt a une puissance extraordinaire, des calculs modérés ne lui assignent pas moins de 10,000 pieds. Il est composé d'une série de couches d'un grès quarzeux fin, et parfois très micacé; comme couches subordonnées, on y trouve des poudingues et des lits d'un calcaire concrétionné, que les habitants nomment *cornstone*, c'est là qu'on a trouvé les poissons singuliers dont M. Agassiz fait le genre *cephalaspis*. Le vieux grès rouge est extrêmement pauvre en fossiles, il ne contient guère que des poissons, et les immenses dépôts de schistes et de grès du nord de l'Écosse et des Orcades, qu'on rapporte au vieux grès rouge, nous ont offert le même phénomène. La plus grande des îles Orcades, l'île de Mainland, est assez riche en poissons fossiles.

Les couches inférieures du vieux grès rouge deviennent plus argileuses, le mica diminue, elles passent insensiblement au *ludlow rock*, ou au premier étage du système silurien.

Ludlow rock. Ce terrain peut se diviser lui-même en trois étages :

1° *Upper ludlow rock*. C'est un grès grisâtre, légèrement micacé, très argileux, souvent imprégné de calcaire; ses lits sont assez minces, ses fossiles sont très abondants; un des plus caractéristiques est un *productus* ou *leptena*, qui avait des épines à la charnière; les autres sont de petites lingules qui se trouvent à sa jonction avec le vieux grès rouge; des orbicules, des avicules, des cypricardes, de longs corps serpuliformes, des orthocères; un genre nouveau de trilobite que M. Murchison décrira sous le nom de *homonolotus*.

2° *Pentamerus limestone*. La partie moyenne du *ludlow rock* est un calcaire dur, renfermant des nodules d'un calcaire plus compacte. Il est entièrement pétri de cette espèce de térébratule décrites par Sowerby, sous le nom de *pentamerus knightii*. Ce *pentamerus* est limité aux couches moyennes du *ludlow rock*; il y existe en abondance prodigieuse; on ne le retrouve dans aucun autre membre de la série des terrains.

Les autres fossiles plus rares sont une espèce de lingule, la térébratule *Wilsonii*, le pileopsis *vetustus*, un bellerophe, etc.

3° *Lower ludlow rock*. La partie inférieure du premier étage du système silurien a de l'analogie avec la partie supérieure. Ce sont des argiles sableuses et schisteuses en lits minces, de couleur foncée, avec des concrétions de calcaire terreux. En fossiles, on remarque une espèce de pleurotomaire, l'orthoceras *spyrifor-*

mis, un nautil, une litiite, un genre nouveau de cloisonné que M. Murchison appelle phragmocéras, des graptolites et quelques fragmens de poissons ou ichthyodorulites.

L'ensemble de tout le système du *ludlow rock* peut avoir deux mille pieds de puissance.

Les collines qui entourent Ludlow, celle sur laquelle est bâti le château, les carrières de Mocktrec Hill et d'Aymestry, à quelques lieues au S.-O. de Ludlow ; sont les localités où nous avons pu étudier ce premier étage du système silurien.

Direction et inclinaison des couches.

La limite du *ludlow rock* et du *old red sandstone* suit une ligne qui laisse Wenlock un peu au N., et qui vient à Ludlow en se brisant à Downton castle. Les couches plongent vers le S.-E. Leur dislocation paraît due à une force qui agissait dans la direction N.-E. et S.-O.

Ceci est la loi générale qui, dans les environs de Ludlow, affecte à la fois l'*old red sandstone*, le *ludlow rock*, le *wenlock limestone*, et le *caradoc sandstone*. Mais en dehors de cette ligne de direction, il s'est formé des caps, des îlots, ou, comme disent les Anglais, des *outliers*.

La ville de Ludlow est placée sur un cap de ce genre ; ce cap est la terminaison d'une ligne anticlinale qui va de Ludlow à Wigmore, et qui est occupée par une vallée vers l'intérieur de laquelle les couches se relèvent et présentent leurs escarpemens. Cette ligne anticlinale partage la direction générale de l'ensemble du terrain silurien, et rend raison des directions variées, que les couches, autour d'elle, affectent dans leur plongement, et qui paraissent contrarier la loi générale.

La colline de Caynham, à une demi-lieue au S.-E. de Ludlow, forme un îlot de *ludlow rock* au milieu du vieux grès rouge. La crête de cette colline est un axe des deux côtés duquel les couches plongent en divergeant, et dont la direction est encore celle de tout le système.

Wenlock, ou *Dudley limestone*. Au N.-O. de la grande formation de *ludlow rock*, règne une colline qui, pendant un espace de cinq à six lieues, présente un sommet en tranchant, dirigé du N.-E. au S.-O., c'est ce qu'on appelle le *wenlock edge* ; la pente S.-E., vers les collines composées de *ludlow rock*, est douce ; elle suit le plan incliné des couches ; la vallée est peu profonde ; la pente N. O., vers la grande plaine qui sépare le *wenlock edge*

des monts Caradoc, est au contraire escarpée, et présente la tranches des couches.

Le plongement se fait vers le S.-E., et l'on voit le *wenlock limestone* sortir de dessous le *ludlow rock*.

Cette formation est principalement un calcaire d'un gris bléâtre, tantôt subcristallin, tantôt concrétionné. Les couches sont quelquefois très minces et très régulières dans leur épaisseur; elles ont de 4 à 5 pouces, et sont séparées par des lits argileux. D'autres fois, la stratification devient très confuse et très difficile à reconnaître.

Ce calcaire est exploité pour être converti en chaux; les couches supérieures paraissent être les meilleures.

Quant aux fossiles, c'est là que se trouve cette quantité de *pylippiers* qu'on voit sur les plaques si connues de Dudley, les *crinites* tortoise, le *cyathocrinites tuberculatus*, des *tentaculites*, la *terebratulna prisca*, le *productus depressus*, l'*évomphalus rugosus*, le *conularia quadrisulcata*; une grande abondance de *trilobites*, *calymènes* et *asaphes*.

La partie inférieure est plus argileuse, elle contient les mêmes fossiles.

Les collines de Dudley, qu'on voit surgir de dessous le terrain houiller, appartiennent à cet étage. La colline de Sedgeley, ainsi qu'un peu au N. de Dudley, est composée de *ludlow rock* et de calcaire à pentamère.

L'ensemble du *wenlock limestone* peut avoir 1800 pieds de puissance.

Caradoc sandstone. Ce troisième étage du système silurien fut d'abord nommé *shelly sandstone*, ou grès coquillier. M. Murchison changea ce nom en un nom de localité, pour donner plus d'uniformité à sa nomenclature. Les monts Caradoc sont des montagnes de porphyre siénitique, sur lesquelles s'appuient les grès coquilliers qui sont inférieurs au *wenlock limestone*.

Une des plus belles coupes est celle que présente la rivière Ony, à six ou sept milles au N.-O. de Ludlow, à sa jonction avec le quenny brook, sur la route de Church-Stretton.

Les couches supérieures sont minces, très argileuses, quelquefois imprégnées de calcaire; quelques unes sont légèrement micacées et très fissiles; leur couleur varie du verdâtre au brun au rougeâtre. A mesure qu'on remonte la rivière, on voit sortir des couches nouvelles; les plus basses contiennent souvent des calcaires assez durs et assez cristallins; ce calcaire est exploité près d'Florderley. Les lits calcaires sont moins réguliers que dans le

mis, un nautil, une litiite, un genre nouveau de cloisonné que M. Murchison appelle phragmocéras, des graphtolites et quelques fragmens de poissons ou ichthyodorulites.

L'ensemble de tout le système du *ludlow rock* peut avoir deux mille pieds de puissance.

Les collines qui entourent Ludlow, celle sur laquelle est bâti le château, les carrières de Mocktrec Hill et d'Aymestry, à quelques lieues au S.-O. de Ludlow, sont les localités où nous avons pu étudier ce premier étage du système silurien.

Direction et inclinaison des couches.

La limite du *ludlow rock* et du *old red sandstone* suit une ligne qui laisse Wenlock un peu au N., et qui vient à Ludlow en se brisant à Downton castle. Les couches plongent vers le S.-E. Leur dislocation paraît due à une force qui agissait dans la direction N.-E. et S.-O.

Ceci est la loi générale qui, dans les environs de Ludlow, affecte à la fois l'*old red sandstone*, le *ludlow rock*, le *wenlock limestone*, et le *caradoc sandstone*. Mais en dehors de cette ligne de direction, il s'est formé des caps, des îlots, ou, comme disent les Anglais, des *outliers*.

La ville de Ludlow est placée sur un cap de ce genre; ce cap est la terminaison d'une ligne anticlinale qui va de Ludlow à Wigmore, et qui est occupée par une vallée vers l'intérieur de laquelle les couches se relèvent et présentent leurs escarpemens. Cette ligne anticlinale partage la direction générale de l'ensemble du terrain silurien, et rend raison des directions variées, que les couches, autour d'elle, affectent dans leur plongement, et qui paraissent contrarier la loi générale.

La colline de Caynham, à une demi-lieue au S.-E. de Ludlow, forme un îlot de *ludlow rock* au milieu du vieux grès rouge. La crête de cette colline est un axe des deux côtés duquel les couches plongent en divergeant, et dont la direction est encore celle de tout le système.

Wenlock, ou *Dudley limestone*. Au N.-O. de la grande formation de *ludlow rock*, règne une colline qui, pendant un espace de cinq à six lieues, présente un sommet en tranchant, dirigé du N.-E. au S.-O., c'est ce qu'on appelle le *wenlock edge*; la pente S.-E., vers les collines composées de *ludlow rock*, est douce; elle suit le plan incliné des couches; la vallée est peu profonde; la pente N. O., vers la grande plaine qui sépare le *wenlock edge*

il paraît qu'il y a également passage et concordance de stratification entre le groupe silurien et la grauwake.

Les environs de Ludlow sont riches en produits ignés; les *cliff hills* sont des cônes basaltiques; le plus élevé d'entre eux, le *titterstone*, a 1,750 pieds. Le basalte s'est épanché sur le terrain houiller; la houille est exploitée sous les coulées; au contact, elle est devenue grossièrement prismatique, et a été convertie en *coal*. Les autres *cliff hills* sont aussi entourées comme d'une auréole de terrain houiller.

Les monts Caradoc sont composés d'une espèce de porphyre siénitique; ils sont allongés dans la direction générale des terrains qui les entourent, et s'alignent avec des masses de siénite qui sont à Wellington, près Wenlock.

M. Prévost rappelle qu'à la réunion de Mézières, où se trouvaient MM. Buckland, Greenough et d'Omalius, on avait cherché à établir des rapports entre les terrains des Ardennes et ceux du pays de Galles, et que M. Buckland avait présenté une coupe dans laquelle les deux contrées étaient mises en regard. Il demande que cette coupe soit publiée avec celle de M. Dumont. Cette proposition est renvoyée au conseil.

M. de Beaumont, cité par M. de Verneuil, comme ayant parlé dans ses cours, depuis 1833, des divisions du système silurien, déclare ne l'avoir fait que d'après des observations dans le nord-ouest de la France, qui concordent parfaitement avec celles des Anglais.

Le secrétaire donne lecture de la dernière partie du procès-verbal de la réunion de Mézières.

A la suite de cette lecture, M. Roberton, qui était présent à cette réunion, dit avoir remarqué que les calcaires ne sont changés en dolomies, entre Namur et Liège, que dans les endroits où les strates sont relevées en selles, phénomène qui lui paraît inexplicable par les théories de la dolomisation.

M. Prévost demande si le fait a été bien constaté.

M. Boblaye croit, au contraire, que cette circonstance est parfaitement d'accord avec la théorie de M. de Buch; c'est aux points culminans des montagnes que doivent se trouver les roches ignées, à l'influence desquelles ce géologue attribue la formation des dolomies.

Budget de 1836 présenté par le Conseil.

RECETTE PRÉSUMÉE EN 1836.

1 ^o Le nombre des Membres s'élevant actuellement à 360, la somme des cotisations annuelles de 30 fr. chacune, peut être évaluée à	10,800f. » c.
2 ^o D'après l'expérience des années précédentes, les droits de diplôme doivent s'élever à . . .	600 »
3 ^o Le produit de la vente du Bulletin à . . .	200 »
4 ^o Le produit de la vente des Mémoires à . . .	1,400 »
Total de la recette. . .	<u>13,000 »</u>

DÉPENSES.

Elles sont évaluées ainsi qu'il suit :

1 ^o Impressions et lithographies	200f. » c.
2 ^o Impression du Bulletin.	2,800 »
3 ^o Port et affranchissement du Bulletin. . .	600 »
4 ^o Mobilier	150 »
5 ^o Ports de lettres et affranchissemens. . . .	200 »
6 ^o Agent de la Société.	1,500 »
7 ^o Loyer et impositions	1,080 »
8 ^o Chauffage et éclairage	300 »
9 ^o Dépenses diverses.	400 »
10 ^o Garçon de bureau.	500 »
11 ^o Bibliothèque, reliure et ports de livres. .	400 »
12 ^o Collections et port des envois faits à la Société.	300 »
13 ^o Cotisations, une fois payées, à placer sur le grand-livre	1,800 »
14 ^o Achat de Mémoires.	2,100 »
Total des dépenses. . .	<u>12,330 »</u>

RÉSULTAT.

La Recette présumée s'élevant à	13,000f. » c.
La Dépense allouée étant de	12,330 »
Il y aura un excédant de . . .	<u>670 »</u>

Adopté par la Société, le 22 février 1836.

Séance du 7 mars 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ELIE DE BEAUMONT.

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membre de la Société, M. LIN, professeur à l'université de Berlin, présenté par MM. Clément Mullet et Rozet.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Brignoli, les deux ouvrages suivants dont il est l'auteur :

A. *Relazione accademica dell'ultima eruzione accaduta nel vulcanetto aereo, così detta salsa di sassuolo nel modenese: considerazioni geognostiche intorno alle salse e alle loro cause*. In-8°, 64 p., 1 pl. Reggio, 1836.

B. *Dissertazione intorno alla clorite o terra verde di Verona*. In-8°, 58 p. Modene, 1819.

2° Une carte géologique de la Saxe.

3° Par M. Lajoye, de la part de M. le colonel Edouard Jelowicki, de Varsovie :

Neuf échantillons de coquilles, provenant de Corytnica;

Six échantillons d'empreintes de végétaux de Jaworsko;

Deux échantillons de sel gemme de Wieliczka, une *Terebratula multiplicata* de Saulea, et deux *ammonites labricus* de Szaflary.

4° De la part de M. Drouet, l'envoi de roches et de fossiles qu'il a annoncé par sa lettre lue dans la dernière séance.

COMMUNICATIONS.

M. Charles d'Orbigny fait hommage d'une suite de roches provenant de l'un des puits ouverts à la barrière de Fon-

tainebateau, pour exploiter l'argile plastique; et il lit à ce sujet la note suivante :

« Le puits dans lequel je suis descendu et d'où provient cette suite de roches, est profond de 80 pieds. Après avoir traversé toute la formation du calcaire grossier, et le terrain des sables quartzeux glauconifères, on a pénétré dans des argiles plastiques de diverses couleurs, extrêmement pyritifères, dont la puissance est de 20 à 30 pieds, et au-dessus desquelles repose immédiatement un banc de lignites de 4 à 5 pieds de puissance. Ce lignite est pétri de tiges, de feuilles et de graines de végétaux, mais il ne contient ni coquilles, ni succin. J'en ai remis plusieurs beaux échantillons à M. Adolphe Brongniart, qui a reconnu dans l'un d'eux des rameaux de conifère (1), ce qui est assez intéressant, car, jusqu'à présent, on n'avait pas encore trouvé en France, dans cette formation, de plantes appartenant à la classe des phanérogames gymnospermes.

» Un autre genre d'intérêt s'attache à ce nouveau gisement de lignite, c'est de fournir des empreintes végétales se rapportant incontestablement à l'époque de la véritable formation d'argile plastique inférieure au calcaire grossier. On sait combien est encore problématique l'âge (dans la série tertiaire) de plusieurs des gisements les plus importants de lignite, rapportés généralement à l'argile plastique.

» Dans le calcaire grossier supérieur qui recouvre cette assise de lignite, je signalerai un lit de calcaire assez friable, renfermant beaucoup de coquilles marines, et quelques coquilles d'eau douce, (de très petites paludines). Ce lit me paraît correspondre, tant par sa nature que par sa position, à un banc de calcaire grossier mis à découvert près de Saint-Leu-Taverny (Seine-et-Oise), et qui renferme à peu près les mêmes coquilles marines, ainsi qu'un nombre prodigieux de petites paludines.

» D'après ce qui précède, on voit que les lignites de la barrière de Fontainebleau, sont les véritables lignites de l'argile plastique, au-dessus de laquelle ils reposent immédiatement. Il n'y a par conséquent point d'analogie de gisement entre eux et la très petite couche d'argile avec lignites et coquilles d'eau douce

(1) Cet échantillon m'a été donné, pour le Muséum d'Histoire-Naturelle, par M. Duval, pharmacien à la barrière de Fontainebleau.

dont M. Desnoyers a reconnu la position au milieu du calcaire grossier, à Vaugirard et à Montrouge; non plus, sans doute qu'avec ceux du Soissonnais, qui paraissent séparés de l'argile plastique par les grès et sables glauconifères, et qui d'ailleurs présentent des caractères particuliers. Il faut donc en conclure que des dépôts plus ou moins considérables de lignites, ont lieu à diverses époques, pendant la durée de la formation tertiaire. »

M. Rozet met sous les yeux de la Société la carte de l'éché de Bâle, par M. A. J. Buchwalder, qui présente parfaitement les cirques de soulèvement de la partie septentrionale de la chaîne du Jura; une suite d'échantillons du calcaire asphaltique et du mastic de Pyrimont, et lit la note suivante sur la partie méridionale de cette même chaîne :

J'ai pu continuer l'été dernier, dit-il, les observations que j'avais commencées en 1834, dans la chaîne du Jura, et jusqu'à Bellegarde. J'ai eu la satisfaction de voir que les constitutions géognostique et orographique de cette chaîne restent en rapport jusqu'à son extrémité méridionale, et offrent en outre, les mêmes groupes de roches et les mêmes formes de sol que la partie moyenne, dont la description était l'objet de ma première communication. (Voy. *Bulletin*, t. VI, pag. 192.)

Les cirques longitudinaux et les cirques transversaux, dont j'ai constaté l'existence dans cette portion de la chaîne, se retrouvent avec tous les caractères signalés précédemment, dans la partie méridionale.

La grande vallée, nommée Val-Romey, est un cirque elliptique, qu'une fracture dans la paroi orientale fait communiquer avec la vallée du Rhône. A l'O. du Val-Romey, l'Albarine coule aussi dans le fond d'un cirque elliptique, à la sortie duquel on voit tomber dans une profonde crevasse, en formant une cascade magnifique. La ville de Belley est bâtie dans un semblable cirque qui s'étend jusque sur les bords du Rhône. A l'O. de celui-ci, en existe un autre dont la crête des parois est élevée de 300 à 400 mètres au-dessus du lit du Gland, qui coule dans le fond.

Les parois de tous les cirques sont formées par les calcaires coralliens qui couvrent aussi une partie du fond, sur lequel on voit, çà et là, et surtout dans les fentes, les marnes d'Oxford au-dessous des calcaires. Ces marnes sont caractérisées par la présence

seuce du *gryphæa dilatata*, et plusieurs autres coquilles qui leur sont propres.

Dans l'intérieur des cirques qui communiquent avec la vallée du Rhône, comme ceux de la Valserine et du Val-Romey, on trouve sur les calcaires coralliens quelques lambeaux de grès vert, et des molasses coquillières accompagnées de cailloux roulés.

Les blocs erratiques alpins entrent fort avant dans le Val-Romey qui communique avec la vallée du Rhône, et se trouvent sur les parois occidentales de ce cirque, jusque vers la crête, à 1,100 mètres au-dessus du niveau de la mer. Mais ils ne se présentent plus, à l'O. de cette crête, dans le cirque de l'Albarine. On en rencontre aussi aux environs de Belley, qui ne dépassent jamais les parois occidentales du cirque dans lequel se trouve cette ville. Ces faits, joints à ceux que nous avons déjà cités l'année dernière, tendent à prouver que les blocs alpins ne sont entrés dans l'intérieur du Jura que par les ouvertures du versant oriental.

J'ai dit, dans ma première communication, que la chaîne du Jura, au lieu de s'étendre en ligne droite depuis le confluent de l'Aar et du Rhin jusqu'à son extrémité méridionale, forme au contraire une courbe très prononcée, dont la concavité est tournée vers les Alpes. L'achèvement des travaux topographiques de la carte de France dans cette région, me permet maintenant de prouver, par des mesures exactes, ce que j'avais d'abord avancé sur un simple aperçu. Voici l'inclinaison, sur le méridien, des diverses parties de la crête du versant oriental, depuis l'extrémité méridionale de la chaîne jusqu'au nord de Pontarlier :

Depuis le coude du Rhône, près Saint-Genix en Savoie, jusqu'au nord de Belley, les crêtes sont dirigées N. 20° à 36° O. De Cullos, dans la coupure du Val-Romey à Bellegarde, la crête du versant oriental court exactement S.-N.; de Bellegarde à la Faucille, l'inclinaison devient N. 32° E.; de la Faucille au sommet de la Dôle, N. 41° E.; de la Dôle à Pontarlier, N. 37° E.; entre Pontarlier, et le Saut-du-Doubs à Morteau, N. 58° E.; enfin, du Saut-du-Doubs à Goumais, l'inclinaison est N. 62° E.

En traçant toutes ces directions sur le papier, on obtient une courbure très prononcée, dont les deux extrémités s'infléchissent fortement vers les Alpes.

Les fractures longitudinales que l'on observe dans l'intérieur du Jura, étant sensiblement parallèles aux diverses parties de la crête du versant oriental, n'ont donc point été déterminées suivant des arcs de grands cercles.

Les soulèvements en forme de cirques, ne sont point bornés à la chaîne du Jura, comme on peut bien le penser; MM. Buckland et de la Bèche ont observé, dans le terrain jurassique des environs de Weymouth en Angleterre, trois vallées d'élévation, de forme ovale allongée, dont chacune ressemble tellement, disent-ils, à un cirque romain, que si les strates du pourtour étaient taillées en gradins, l'aire centrale serait visible pour les personnes assises sur tous les gradins (1).

La carte, encore manuscrite, du Liban et de l'anti-Liban, dressée par le capitaine Cailler, qui vient d'employer plusieurs années à parcourir la Syrie, nous montre, dans ces deux chaînes calcaires, des cirques elliptiques entièrement semblables à ceux du Jura.

Mines d'asphalte de Pyrimont.

Je vais maintenant rendre compte d'un phénomène très curieux qui a donné naissance à un produit d'une haute importance pour les arts; je veux parler de la mine d'asphalte de Pyrimont, située au pied du versant oriental du Jura, sur la rive droite du Rhône, à une lieue au N. de Seyssel. Dans cette localité, la surface du sol est occupée par la molasse qui s'étend des rives du fleuve jusqu'au pied des montagnes, en recouvrant les dernières couches du calcaire oolitique supérieur, dont ces montagnes sont formées. Le terrain de molasse est coupé de ravins profonds, dans lesquels on voit quelquefois paraître le calcaire inférieur, qui se trouve être souvent un calcaire crétacé, appartenant à la formation oolitique précédente.

A Pyrimont, une masse de calcaire asphaltique, comprise entre deux ravins, sort du milieu de la molasse sur un espace de 800 mètres de long et 300 mètres de large. Ce calcaire, dont la surface extérieure est blanchâtre, offre intérieurement une couleur brune foncée, due à une certaine quantité d'asphalte qui l'a pénétré. L'asphalte est assez également répandu dans cette roche; on remarque cependant des parties plus ou moins chargées, et d'autres où le calcaire est entièrement pur. La disposition de ces dernières ferait croire que l'asphalte se ramifie en veines dans la masse calcaire enfouie sous la molasse. Le calcaire asphaltique n'est point stratifié; on y remarque des fissures qui se croisent dans tous les sens et le divisent en blocs irréguliers.

(1) *Transactions de la Société géologique de Londres*, vol. IV, p. 34.

Dans la molasse environnante, le bitume a pénétré en grosses veines dont les galeries d'exploitation suivent toutes les sinuosités. La molasse est imprégnée de bitume absolument de la même manière que le calcaire ; seulement, comme elle est plus poreuse, la quantité de bitume est plus considérable.

Cette roche, qui recouvre le calcaire asphaltique, empêche de le suivre jusqu'à sa jonction avec celui qui constitue la montagne au pied de laquelle il git, et de voir jusqu'où la masse calcaire est imprégnée de bitume. Mais, dans cette même montagne on trouve, au-dessus de la Dorche et près de Sothouod, dans le Val-Romey, un calcaire schistoïde également imprégné de bitume, intercalé entre les couches du groupe corallien. Suivant M. Millet, ce schiste bitumineux renferme des empreintes végétales qui se retrouvent également dans les calcaires schistoïdes, non bitumineux, du même groupe. Ces faits prouvent que la matière bitumineuse, quel que soit du reste son origine, s'est répandue depuis l'intérieur du Val-Romey jusque sur les rives du Rhône, en pénétrant les roches, d'époques et de nature très différentes, qui se trouvaient sur son passage.

Notre collègue, M. Millet d'Aubanton, qui a fait l'analyse des roches bitumineuses dont nous venons de parler, est parvenu aux résultats suivans :

1° Le calcaire asphaltique de Pyrimont renferme 9 à 10 p. 0/0 de bitume, le reste est du carbonate de chaux à peu près pur.

2° La molasse bitumineuse contient jusqu'à 15 et 18 p. 0/0 de bitume, le reste est un sable micacé, parfaitement semblable à celui qui constitue la molasse.

3° Le bitume extrait de ces deux roches, est identiquement le même. Traité par l'éther sulfurique, il donne une substance jaunâtre, brûlant avec flamme et fumée, soluble dans les huiles essentielles, et insoluble dans les acides. Par la distillation on obtient de l'huile de pétrole en quantité atomique, de l'acide acétique, formé dans l'opération; enfin, un résidu cassant et fusible à une forte chaleur. La partie non attaquée par l'éther paraît être du charbon; chauffée à l'air, elle brûle avec peu ou point de résidu.

De tous ces résultats, M. Millet conclut que le bitume est composé :

1° De matière résineuse pétrolifère. 60 à 70

2° De charbon. 30 à 35

Ce qui donnerait le rapport de 1 à 2 entre la matière résineuse

et le charbon ; rapport que notre collègue a trouvé être le même dans toutes les analyses qu'il a faites. Un grand nombre d'observations le porte à croire que c'est au charbon que sont dues la couleur noire du bitume, et sa propriété de se durcir à l'air, propriété qui le rend si utile dans les arts.

La matière bitumineuse se trouvant également dans le calcaire et la molasse qui le recouvre, il est évident que l'action de la cause qui l'a introduite dans ces deux roches, est postérieure au dépôt de la dernière. La manière dont elle est distribuée, en grandes masses, qui jettent des ramifications dans diverses directions, jointe à ce que les parties supérieures contiennent généralement moins de bitume que le reste de la masse, annonce que le bitume a été sublimé des profondeurs du globe, à travers une fente correspondante à la direction dans laquelle on l'observe maintenant, et qu'il s'est condensé dans les roches supérieures, dont l'action de la chaleur avait pu dilater les pores, qui, en se resserrant par le refroidissement, auront rendu la combinaison aussi intime qu'elle est aujourd'hui. La nature des roches bitumineuses (molasse, calcaire crétacé et schiste-calcaire) se prête parfaitement à ce genre d'action. La molasse et le calcaire sont si poreux qu'ils se laissent imbiber d'eau, et le schiste calcaire happe à la langue. Ainsi, ces roches ont pu être facilement pénétrées par les vapeurs bitumineuses, qui se répandaient probablement dans toutes les trois en même temps.

L'époque de l'introduction du bitume dans les roches précédentes étant nécessairement postérieure au dépôt de la molasse, on peut présumer qu'elle correspond à celle des éruptions basaltiques, que plusieurs faits annoncent avoir été souvent accompagnées de matières bitumineuses. C'est à la même époque que les Alpes et le Jura ont dû éprouver la dernière commotion qui a changé leur relief, en brisant les roches dont les fragments forment aujourd'hui des masses puissantes, qui ne sont recouvertes que par les dépôts de l'époque actuelle. On peut objecter qu'aucune roche basaltique ne paraît dans toute l'étendue des montagnes du Jura. A cela je répondrai qu'on en trouve dans le voisinage, en Bourgogne et dans les Vosges ; en outre, que pour occasionner des changements à la surface du sol, soit par des fractures, soit par le dégagement des vapeurs, les roches plutoniques n'ont pas besoin de sortir au dehors. Peut-être dans le fond des vallées du Jura, les basaltes sont-ils à une très petite profondeur.

Ce phénomène des roches imprégnées d'asphalte, n'est pas li-

mité dans le Jura aux localités que nous venons de citer : on en rencontre aussi sur plusieurs autres points du versant oriental, et particulièrement dans le Val-Travers, près Neuchâtel, mais elles ne sont pas aussi bien développées qu'aux environs de Seyssel, et elles n'ont pas acquis non plus la même importance dans les arts.

J'ai vu, chez M. Brongniart, des échantillons du calcaire asphaltique du Val-Travers; il ressemble beaucoup à celui de Pyrimont, et un fragment dont une très petite portion seulement est imprégnée, m'a fait reconnaître que c'était encore le calcaire poreux du groupe corallien.

Le calcaire asphaltique de Pyrimont se montre à la surface du sol, dans un espace circonscrit par la molasse, de 800 mètres de long sur 300 de large. L'épaisseur de la masse n'a point encore été déterminée, mais elle paraît être considérable. Cette masse est exploitée à ciel ouvert; on en tire de gros blocs qui sont brisés ensuite.

La molasse bitumineuse est exploitée par galeries qui suivent toutes les sinuosités des veines. Portée dans l'usine, elle est concassée en morceaux de la grosseur d'un œuf, que l'on traite par l'eau bouillante pour en extraire le bitume.

Avant d'être employé, le calcaire est réduit en poudre pour être mélangé plus facilement avec le bitume (1).

Pour le mastic, on mêle ensemble 93 parties de calcaire asphaltique, et 7 du bitume extrait de la molasse. Le tout est soumis à une longue cuisson, et versé ensuite dans des moules où il reçoit une forme convenable pour en faciliter le transport.

Beaucoup de tentatives ont été faites pour imiter le mastic dont nous parlons; mais dans les opérations, le calcaire asphaltique a été remplacé par des substances qui, absorbant 40 ou 50 p. 0/0 de bitume, donnent une composition que le soleil fait fondre et le froid crevasser, ou d'autres qui n'ayant aucune affinité pour le bitume, s'en séparent avec le temps.

Pour employer le mastic de Seyssel, on le fonde sur place. Peu

(1) Depuis quelques mois on a fait l'essai d'un nouveau procédé qui a parfaitement réussi; deux palettes fixées à un axe vertical tournent dans la chaudière où s'opère la combinaison; le calcaire peut alors être employé en fragments que la chaleur fait fondre, et le mouvement des palettes mélange parfaitement les deux substances.

d'instans après qu'il a coulé, il reprend toute sa ductilité qui est telle, qu'à une chaleur de plus de 30°, il ne reçoit aucune impression de la marche. Quoique très dur, il conserve une certaine élasticité qui lui permet de suivre, sans se rompre, tous les mouvemens qu'éprouve la charpente ou la maçonnerie sur laquelle il est appliqué, et de résister parfaitement à la marche.

On couvre avec le mastic d'asphalte les terrasses et les toits des maisons, les châpes des ponts et des casernes, les voûtes de caves, les aires intérieures, etc. On peut aussi en construire des aqueducs, des bassins, et toutes sortes de travaux hydrauliques. On s'en est servi pour cimenter la pierre, la brique et même les métaux.

Beaucoup de travaux ont déjà été exécutés dans Paris et aux environs, avec le mastic de Seyssel. Tout le monde a vu l'essai qu'on en a fait pour trottoirs sur le Pont-Royal et celui du Louvre; essai qui a si bien réussi, que l'administration de la ville de Paris s'est décidée à adopter le même mode pour la construction des trottoirs des rues, et pour ceux de la place Louis XV, qui vont être établis sur un nouveau plan.

Le magasin à fourrages de Bercy est couvert, depuis plus d'un an, avec ce mastic, qui résiste parfaitement.

En 1832, 1833 et 1834, on a exécuté, à Vincennes, avec le même mastic, des châpes de casernes, des revêtemens en brique et mastic, et des enduits intérieurs.

Cette substance a été employée avec le même avantage dans les constructions militaires, à Douai, Besançon, Bourbonne-les-Bains, Grenoble et Lyon. Dans cette dernière ville, toutes les couvertures et les aires intérieures des nouveaux forts ont été faites avec le mastic de Seyssel.

Enfin, il y a plus de quarante ans que l'on construisait, avec le même mastic, au fort l'Écluse, la couverture d'un petit bâtiment laquelle se trouve être encore maintenant dans un état de conservation parfaite.

Le mastic d'asphalte, dont l'usage commence à se répandre, peut donc rendre de grands services à l'architecture.

L'exploitation des roches asphaltiques de Pyrimont remonte à l'année 1790; mais, soit que le produit ait été peu connu, ou qu'on n'ait pas su l'employer, les mines restèrent en stagnation jusqu'en 1818. De 1818 à 1820, la vente s'éleva annuellement à 200,000 kilogrammes. La mauvaise application que l'on fit du mastic, jointe à la pénurie de fonds dans laquelle se trouva la

compagnie qui exploitait alors les mines, vint encore arrêter cette industrie. Mais, depuis six ans, le propriétaire, M. le comte de Sassenay, qui réside sur les lieux une partie de l'année, s'en étant occupé d'une manière toute particulière, elle s'est non seulement relevée, mais elle a même pris un grand développement. En 1835, la vente du mastic a dépassé un million de kilogrammes, et tout fait penser que ce chiffre s'élèvera encore beaucoup cette année.

M. de Sassenay a fait construire, à Pyrimont, une fort belle usine pour la confection du mastic d'asphalte, et il apporte tous ses soins au perfectionnement des procédés de fabrication. L'importance que va donner au mastic de Seyssel son emploi pour les constructions de Paris, doit justifier aux yeux de la Société les détails dans lesquels je suis entré à l'égard de cette substance.

M. Michelin donne lecture de la notice suivante sur la *Teredina personata* par M. Drouet, membre de la Société, à Châlons-sur-Marne.

La *térédine*, coquille toujours rare et recherchée, n'est encore qu'imparfaitement connue, aussi n'a-t-elle pas été exactement décrite par MM. de Lamarck et de Blainville, auxquels il eût été en effet difficile d'en donner une description bien complète, puisqu'ils n'avaient sous les yeux que quelques échantillons défectueux. Ayant été assez heureux pour me procurer plusieurs individus d'une assez belle conservation, je vais me hasarder à décrire toutes les variétés de forme et de contexture que j'ai remarquées dans ce genre curieux.

J'examinerai d'abord sa position géologique. Sous ce rapport, M. de Lamarck ne la connaissait que dans le calcaire grossier, et il indique son gisement à *Courtagnon*. Je l'ai aussi trouvée dans le même terrain, à Damery, près Épernay; mais elle existe aussi et bien moins rarement dans des sables siliceux de quelques dépôts d'argile à lignites. Elle s'y trouve associée à des *unio*, à des *paludina* et à des *ampullaria*, ce qui porte à croire que ce mollusque vivait dans les lacs, ou quelques uns des lacs qui ont déposé l'argile à lignites, et que quelques individus ont survécu dans les mers qui, plus tard, ont formé le calcaire grossier.

Passons maintenant aux descriptions données par les auteurs précités :

M. de Lamarck s'exprime ainsi. Description générique: « Fou-
reau testacé, tubuleux, cylindrique, à extrémité postérieure

» fermée, montrant les deux valves de la coquille ; à extré-
 » antérieure ouverte.

» *Teredina personata*.

» *T. tubo recto tereti-clavato, clavá, sinubus lobulisque*
 » *vam simulante.* »

Ces descriptions ne parlent que de l'extérieur de la coquille qui n'est pas toujours droite; il n'y est fait aucune mention de l'intérieur, de l'épaisseur du test, ni des autres caractères peuvent distinguer des variétés; il ne parle pas davantage du plastron, ni de l'extrémité cornée du tube.

M. de Blainville dit : « Coquille épaisse, ovale, courte, » baillante, en arrière, équivalve, inéquilatérale; les sommets » bien prononcés; un cuilleron épais sur chaque valve; » pièce médio-dorsale en bouclier, sur les sommets de la coquille » et se prolongeant en arrière, en un tube complet à orifice » minéral unique. »

Cette description nous semble encore défectueuse; rien n'indique en effet si cette coquille avait ses valves extérieures; on voit, du côté appelé antérieur par M. de Blainville, aucune valve extérieure de la réunion de deux valves, et ce qui semble repousser cette opinion, c'est qu'il existe de ce côté comme une sorte de plaque qui semble faire corps avec la coquille; quant à l'intérieur, un examen scrupuleux de plusieurs têtes de térédines ne m'y a fait remarquer aucune trace d'ouverture, ni même de réunion de valves; je n'ai vu que les deux cuillerons dont parle M. de Blainville, derrière chacun desquels il existe une cavité entre ces deux cuillerons, et un peu plus bas, un autre cuilleron plus court, plus mousse, et se réduisant en un pli ou arête qui se prolonge dans le tube; quelques individus n'ont que les arêtes. D'un autre côté, un amateur distingué de cette ville, M. Gould, juge au tribunal civil, a extrait de l'intérieur du sommet d'une térédine deux petites valves qui, par leur forme, se rapprochent de celles des gastrochènes; mais n'ayant pu examiner leur position dans l'intérieur de la coquille, je ne puis en parler.

Le sommet n'est pas toujours ovale ou court; cette forme n'existe guère que dans les individus de petite taille; les sujets plus grands offrent bien des variétés; dans les uns, le sommet de la tête est comme écrasée; le sommet a, par exemple, les dimensions suivantes : hauteur 15 millimètres, diamètre 22 millimètres; d'autres sommets au contraire sont plus allongés et com-

Angleterre, dans les terrains crayeux, viennent d'être découvertes par M. Picard, aux environs de Joigny, accompagnées de l'*ammonites varians*. M. de Beaumont ajoute qu'il connaissait l'existence de ces fossiles à Joigny et sur un autre point du département de l'Yonne, entre Toray et Pourrain.

M. Coquant lit la note suivante :

Les ossemens humains trouvés en 1834 dans les buttes coquillières de St-Michel en Lherm (Vendée), ne sont point contemporains de ces buttes.

Les buttes coquillières de Saint-Michel en Lherm, depuis que M. Fleuriau de Bellevue les a fait connaître dans le mémoire qu'il a publié en 1814, ont été l'objet de beaucoup de controverses. Elles ont acquis dernièrement encore du relief par les ossemens humains dont la découverte a déjà été enregistrée dans plusieurs ouvrages de géologie. Les journaux qui l'ont signalée en ont parlé comme d'un fait de la plus haute importance sur lequel ils ont appelé l'attention des savans et des géologues ; mais ils l'ont rapporté avec une altération si grossière de la vérité, que vous me permettrez à moi, témoin oculaire, qui ai tout vu sur place, sans que je sache que d'autres naturalistes aient eu occasion de connaître cette découverte que par des versions inexactes ou incomplètes ; que vous me permettez, dis-je, de redresser une erreur grave consacrée par les retentissemens qu'on lui a donnés, et que je crois d'autant plus utile de faire disparaître, qu'on ne pourrait, en cherchant à expliquer la présence de ces ossemens dans les buttes coquillières de Saint-Michel, s'appuyer que sur des inductions évidemment fausses. J'ai pensé aussi qu'il serait utile de mettre à l'index toute erreur quand on la rencontre, parce que l'exactitude doit être considérée comme la condition première et nécessaire de toute question ou description géologique.

J'habitais la commune de Saint-Michel en 1834, lorsqu'on vint me prévenir qu'on avait découvert dans les buttes deux squelettes humains parfaitement conservés. Cette communication me fut faite par une personne assez versée dans les sciences qui, sachant que cette découverte m'intéresserait en raison du genre de mes études, m'engageait à me joindre à lui, au médecin et à quelques personnes notables de Saint-Michel. Nous nous rendîmes donc sur les lieux pour les examiner, et y recueillir tous les renseigne-

Une autre, plus petite et contournée en serpent, porte, sans le bout corné qui manque en partie, une longueur de 8 centimètres; le sommet a 25 millimètres de diamètre; la partie moyenne 20; et la naissance du bout corné qui est resté en partie, et est comme divisé en deux, 15 millimètres.

Quelques unes sont minces, presque cylindriques.

Plusieurs, comme je l'ai déjà dit, sont contournées en serpent; on en voit aussi qui présentent la forme de l'upsilon de l'alphabet grec (υ) et d'autres qui sont comme repliées sur elles-mêmes; plusieurs ont seulement la tête et le bout corné recourbés.

Plusieurs térédines ont des dépressions sur la longueur du tube; mais je pense que ces dépressions doivent être attribuées au contact de quelques corps durs, soit pendant la vie de ces mollusques, soit lors de leur enfouissement.

J'en ai remarqué qui étaient très courtes relativement à leur grosseur, portant, par exemple, 33 millimètres de longueur, sans le bout corné, dont partie est restée dans l'intérieur du tube; et un diamètre de 12 millimètres au sommet, 11 au milieu, et 10 à l'extrémité. Le plastron qui existe est aussi très grand, comparativement aux dimensions de la coquille.

J'ai dit que l'épaisseur du test des térédines était très variable; chez les unes, il n'a guère que 1 millimètre; chez d'autres, il en a 2, et va même jusqu'à 7, ne laissant qu'une ouverture de 1 ou 2 millimètres. L'épaisseur des sommets varie également, quelques uns bien évidés et les cuillerons bien dégagés; mais d'autres sont comme à moitié remplies; les cuillerons sont moins saillans.

L'intérieur du tube n'est pas non plus toujours arrondi, quelquefois il est rétréci par deux angles, et forme la figure du chiffre 8 ouvert au milieu; d'autres ont les angles plus saillans; d'autres l'ont en delta; et quelques uns presque carré.

J'ai remarqué dans l'intérieur de quelques individus une matière dure, cassante, semi-diaphane, de couleur jaune-brun.

En un mot, cette coquille offre des variétés pour ainsi dire infinies. J'adresse à l'appui de cette notice quelques térédines, même brisées, afin de faciliter l'étude des différens caractères que j'ai indiqués.

M. Michelin annonce ensuite que les *scaphites* et les *turritiles*, qui n'avaient encore été trouvées que rarement, excepté à la montagne des Fis, à la perte du Rhône, à Rouen et en

Angleterre, dans les terrains crayeux, viennent d'être découvertes par M. Picard, aux environs de Joigny, accompagnées de l'*ammonites varians*. M. de Beaumont ajoute qu'il connaissait l'existence de ces fossiles à Joigny et sur un autre point du département de l'Yonne, entre Toray et Pourrain.

M. Coquant lit la note suivante :

Les ossemens humains trouvés en 1834 dans les buttes coquillières de St-Michel en Lherm (Vendée), ne sont point contemporains de ces buttes.

Les buttes coquillières de Saint-Michel en Lherm, depuis que M. Fleuriau de Bellevue les a fait connaître dans le mémoire qu'il a publié en 1814, ont été l'objet de beaucoup de controverses. Elles ont acquis dernièrement encore du relief par les ossemens humains dont la découverte a déjà été enregistrée dans plusieurs ouvrages de géologie. Les journaux qui l'ont signalée en ont parlé comme d'un fait de la plus haute importance sur lequel ils ont appelé l'attention des savans et des géologues ; mais ils l'ont rapporté avec une altération si grossière de la vérité, que vous me permettrez à moi, témoin oculaire, qui ai tout vu sur place, sans que je sache que d'autres naturalistes aient eu occasion de connaître cette découverte que par des versions inexactes ou incomplètes ; que vous me permettez, dis-je, de redresser une erreur grave consacrée par les retentissemens qu'on lui a donnés, et que je crois d'autant plus utile de faire disparaître, qu'on ne pourrait, en cherchant à expliquer la présence de ces ossemens dans les buttes coquillières de Saint-Michel, s'appuyer que sur des inductions évidemment fausses. J'ai pensé aussi qu'il serait utile de mettre à l'index toute erreur quand on la rencontre, parce que l'exactitude doit être considérée comme la condition première et nécessaire de toute question ou description géologique.

J'habitais la commune de Saint-Michel en 1834, lorsqu'on vint me prévenir qu'on avait découvert dans les buttes deux squelettes humains parfaitement conservés. Cette communication me fut faite par une personne assez versée dans les sciences qui, sachant que cette découverte m'intéresserait en raison du genre de mes études, m'engageait à me joindre à lui, au médecin et à quelques personnes notables de Saint-Michel. Nous nous rendîmes donc sur les lieux pour les examiner, et y recueillir tous les renseigne-

mens capables de nous éclairer sur la manière dont les ossemens y avaient été déposés.

Nous apprîmes qu'en creusant au pied des buttes pour la construction d'un four destiné à calciner les coquilles d'huîtres, des maçons avaient trouvé des ossemens qu'il fut facile, même sans connaissances zoologiques, de rapporter à une espèce suffisamment connue. Mille versions de circuler aussitôt parmi les gens de la basse classe; la superstition d'y mêler ses lugubres terreurs, les uns y voyaient les restes d'un auto-da-fé qui auraient été enfouis mystérieusement dans ces lieux par des Bénédictins; d'autres pensaient que, pendant le temps orageux de la révolution ou des guerres de la Vendée, dans l'impossibilité de confier à un emplacement consacré les dépouilles mortelles de deux chrétiens, on avait choisi les buttes comme étant l'endroit le plus commode ou le plus rapproché de celui où ils étaient morts. Ce mode d'inhumation paraît avoir été assez communément pratiqué en Vendée dans ces dernières époques; aussi cette version a-t-elle rallié le plus d'opinions. Quelques uns, penchant vers des idées surnaturelles, voulaient reconnaître dans ces ossemens les reliques précieuses de deux saints de la Vendée, conservées par un effet de la protection divine; et pour peu que nous eussions aidé à leur superstition naturelle, des tibias, des fémurs peut-être bien profanes, eussent figuré comme saintes amulettes dans les sachets des paysans vendéens.

Les géologues qui se sont enparés de cette question, ou du moins qui ont voulu la rattacher à une cause géologique, au lieu de démentir ces bruits contradictoires, devaient la compliquer par une explication pour le moins tout aussi absurde. Aussi les journaux ont dit faux, lorsqu'ils ont avancé qu'à l'endroit où les squelettes ont été trouvés, « les coquilles étaient intactes, sans mélange de matières étrangères, et formant des couches régulières comme dans toutes les parties de la colline. » Bien au contraire, je vous assure : d'abord, il n'existe pas de couches régulières dans cet amas d'huîtres; on aura voulu dire probablement dans les parties non désagrégées de la colline. Ensuite, ce n'est pas au milieu des parties non désagrégées; mais bien dans les détritns des coquilles qui couvraient l'emplacement qu'on avait choisi pour la construction du fourneau, au pied de la butte et sur le calcaire qui lui sert d'appui, qu'on a rencontré ces ossemens nullement enveloppés par des coquilles entières, mais bien reconverts par les débris des coquilles qu'on avait été obligé de déplacer pour le creusement des fosses destinées à recevoir les

cadavres ; ainsi donc , c'est à tort , selon moi , qu'on a prétendu que ces restes humains étaient contemporains des buttes , et qu'on a voulu accorder une importance géologique à ce fait si insignifiant par lui-même , et que deux objections bien simples vont réduire à sa juste valeur.

Si les ossemens , ainsi qu'on a voulu le soutenir , ont été englobés dans les buttes au moment qu'elles se formaient , pourquoi n'ont-ils pas été saisis par les huîtres , dont la valve inférieure s'applique sur tous les corps qu'elle rencontre ? Cependant ils ne montrent aucune trace de cette adhérence , tandis que dans les buttes coquillières , composées presque entièrement de l'*ostrea ædulis* , on voit de petits corps , des valves de pecten et d'autres coquilles qui vivaient avec les huîtres , saisies par elles et leur servant de support. Il est évident qu'il ne pouvait en être autrement , puisque les ossemens n'ont été déposés dans ces huîtres que bien des siècles après le retrait de la mer.

Quelle induction voudrait-on tirer de ce que les pieds du squelette étaient dirigés vers la mer ? que la mer , à l'époque qu'elle baignait les environs de Saint-Michel , aurait rejeté deux cadavres sur le banc d'huîtres qui formait alors une partie de la côte , et sur lequel ils se seraient fixés. Cette explication est fautive ; et puis serait-elle suffisante pour établir la contemporanéité de ces restes humains avec les buttes ? Nous pensons le contraire ; car si la mer avait rejeté ces cadavres , certes les pieds , au lieu d'être tournés vers la mer , auraient eu une position différente. Vous savez en effet que , lorsqu'un corps est poussé au rivage , il est disposé dans le sens de sa longueur , et qu'il conserve une direction parallèle aux lames. Une autre considération , qui doit exclure la contemporanéité de ces ossemens avec les buttes coquillières , s'appuie sur le phénomène des marées. S'ils avaient été déposés par la mer , certainement le flux et le reflux , en les portant sur les roches calcaires ou sur les huîtres qui s'y étaient fixées , auraient usé , disloqué et dispersé les squelettes , dont les débris auraient été rencontrés sur divers points. Comment donc faire concorder leur état parfait de conservation avec les faits contradictoires dont on s'est servi pour expliquer leur présence dans les buttes. Si les naturalistes qui ont rédigé les articles qui ont été insérés dans quelques journaux eussent reçu les détails exacts sur leur position , ils eussent gardé le silence sur cette découverte , et ils nous auraient alors épargné une erreur , ou ils l'eussent expliquée d'une manière plus vraie et plus naturelle.

Aussi , sans être obligé de recourir à des inductions géologi-

ques qui, certes, n'auraient à remplir ici qu'un rôle tout-à-fait négatif, je me rendrai compte de la présence de ces squelettes au pied des buttes coquillières, et non pas dans les buttes coquillières, en reconnaissant, avec les personnes qui ont vu avec moi, qu'on avait dû préférer creuser dans un terrain qui, pétri de débris de coquilles, offrait moins de résistance que la vase tenace des marais, deux fosses destinées à recevoir les dépouilles mortelles de deux individus morts près des buttes, par un accident indéterminé, ainsi que je l'ai vu pratiquer dernièrement à une lieue de ce même Saint-Michel, pour deux marins qui s'étaient noyés dans la rivière de Luçon, et qu'on avait enterrés sans autre forme, auprès du lieu d'où on avait retiré leurs cadavres.

J'ai cru les courtes explications que je viens d'avoir l'honneur de vous soumettre, et qui rectifient un fait faussement expliqué, dignes de votre intérêt et conformes au but que se propose notre Société, d'avancer les progrès de la science et de corriger les erreurs qui peuvent s'y glisser.

M. Rivière répond qu'il a étudié avec sévérité toutes les circonstances qui se rattachent à la découverte; qu'il a vu la place qu'occupaient les ossemens, et que ceux-ci étaient réellement dans l'intérieur des buttes et dans la position la plus favorable à la contemporanéité des buttes. Il a remarqué dans ces buttes des trous assez grands pour loger un cadavre. Les corps étaient recouverts de 1 ou 2 mètres de coquilles. Il a vu dans les alvéoles d'une mâchoire deux coquilles dont une était plus grosse que l'alvéole qui la renfermait, ce qui annoncerait qu'elle y a vécu pendant quelque temps.

M. Rivière pense que la question ne peut pas être complètement tranchée; les coquilles appartiennent toutes à des espèces vivantes, dans la mer voisine, et des carcasses de navires ont été trouvées dans les marais environnant les buttes; ainsi il n'est pas extraordinaire qu'il existe dans leur intérieur des ossemens humains.

M. Coquant répond que les cadavres n'étaient pas dans les buttes, mais bien au pied, qu'il les a vu déterrer, et que M. Rivière, qui n'était pas présent, ne parle que d'après les rapports qui lui ont été faits par les habitans du pays.

M. de Roissy ne voit pas l'importance de la question, attendu qu'il est bien démontré que les buttes coquillières de Saint-Michel appartiennent au dépôt de l'époque actuelle.

M. de Beaumont demande à M. Rivière s'il est d'accord avec M. Fleuriau de Bellevue.

M. Rivière répond qu'il diffère de lui sur le mode de formation des buttes.

M. Coquant persiste à soutenir qu'ils n'étaient point dans les buttes coquillières.

M. Lajoie fait observer que les corps ont dû être ensevelis peu de temps après la mort, car si les chairs avaient été détruites, ils n'auraient pu flotter.

Séance du 21 mars 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE DE BEAUMONT.

M. le secrétaire donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la société :

MM.

GILBERSTON, de Breston, présenté par MM. de Verneuil et Élie de Beaumont ;

Le marquis de MONTGOU, à Paris, présenté par MM. de Lyle Taulane et Rozet.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Devonshire Saull, son ouvrage ayant pour titre : *An essay on the coincidence of astronomical geological phenomena addressed to the Geological Society of France.* In-8°, 30 p., 1 pl. Londres, 1836.

2° De la part de M. Vander Maelen, les deux ouvrages suivants :

A. *Dictionnaire géographique de la province de la Flandre*

occidentale; publié par l'établissement géographique de Bruxelles. In-8°, 120 p. Bruxelles, 1836.

B. *Lettre sur l'établissement géographique de Bruxelles, fondé en 1830 par Ph. Vander Maelen.* In-18, 50 p., 1 pl. Bruxelles, 1836.

3° De la part de M. Triger, les 8° et 9° livraisons de son *Cours de Géognosie appliqué aux arts et à l'agriculture.*

4° De la part de M. Cauchy, son *Rapport sur les progrès et sur l'état actuel, en Belgique, de la géologie et des sciences qui s'y rattachent.* In-8°, 15 p. Bruxelles, 1835.

5° De la part de l'Académie royale des sciences de Bruxelles :

A. *Nouveaux mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*, t. IX. In-4° avec pl. Bruxelles, 1835.

B. *Mémoires couronnés par l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*, t. X. In-4°. Bruxelles, 1835.

C. *Annuaire de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles, pour l'année 1836.* In-8°, 126 p.

6° De la part de M. Virlet, sa notice intitulée : *Des comètes en général et de la formation de leurs queues.* In-8°, 15 p. Nevers, 1835.

CORRESPONDANCE.

Le secrétaire donne lecture des lettres suivantes adressées à M. le président.

Extrait d'une lettre de M. le professeur A. Sedgwick à M. Élie de Beaumont.

« Je vais essayer de répondre brièvement à votre principale question. C'est dans le Cumberland et le pays de Galles que nos roches stratifiées anciennes sont le mieux développées.

» Voici quelle est la succession qu'on observe dans le Cumberland :

» N° 1. Granite.

» N° 2. Roches cristallines et probablement métamorphiques,

telles que *quarz rock*, micaschiste, schiste amphibolique, macle en masses schisteuses, et schiste avec cristaux de macle, etc., etc. La quantité de macle qui se trouve dans ces roches est énorme. J'ai vu des échantillons de la partie N.-O. de la France qui leur ressemblent beaucoup.

» N° 3. Schiste argileux, noir lustré, dépourvu de débris organiques, rempli de veines contemporaines de quartz, mais présentant à peine une trace de carbonate de chaux, de sorte que les échantillons ne font pas effervescence avec les acides. Cette formation est très puissante et forme de hautes montagnes. Des couches plus grossières, d'une origine mécanique, lui sont subordonnées, et elle est traversée en quelques points par un grand nombre de dykes de porphyre.

» N° 4. *Ardoises vertes* du Cumberland alternant avec d'innombrables masses de feldspath compacte, de porphyre feldspathique, des masses à moitié bréchiformes et à moitié porphyritiques, des dépôts mécaniques grossiers, etc., etc. Les roches aqueuses et ignées alternent et participent aux mêmes accidents; mais je crois que quelques uns des feldspaths compacts sont des roches de dépôt altérées *in situ*. Je ne puis pas vous donner une idée de la millième partie des accidents minéralogiques de cette série qui a une puissance énorme. Elle ne présente pas de débris organiques, mais cependant toutes ses parties laissent apercevoir la présence du carbonate de chaux.

» N° 5. Série plus grossière et plus mécanique, sans aucune couche alternante de porphyre, et présentant cependant dans les parties inférieures de bonnes ardoises. Je puis observer ici que toutes les *belles ardoises* (tant dans le n° 4 que dans le n° 5) sont obtenues par un clivage incliné à la stratification; je n'ai jamais vu un seul exemple du contraire. Cette formation peut être subdivisée en deux parties : une *partie inférieure* (comme je viens de le dire) avec ardoises, et aussi (principalement vers la base) avec *couches calcaires* contenant des *débris organiques*; et une *partie supérieure*, plus grossière et plus mécanique, sans ardoises, à clivage transversal et sans couches de calcaire. Des débris organiques se présentent çà et là, particulièrement dans les couches calcarifères, mais dans les couches grossières ils sont très rares. La partie inférieure du *système silurien* de M. Murchison commence près de la partie inférieure de cette série n° 5; ses couches siluriennes supérieures (ludlow) *ne se montrent pas*, et il est probable qu'elles n'ont pas été déposées sous aucune forme quel-

conque, attendu qu'il y a une solution de continuité avant le commencement du vieux grès rouge, tandis que M. Murchison a une série ascendante complète, ce qui constitue dans la réalité la beauté de son travail.

» N° 6. *Vieux grès rouge* dans une position discordante et généralement sous la forme d'un conglomérat grossier, peu continu, mais souvent d'une grande épaisseur.

» N° 7. Série carbonifère, etc.

» Je me bornerai là pour la série de Cumberland à l'investigation de laquelle j'ai consacré trois années (1822, 1823 et 1824). J'ai souvent visité la contrée depuis lors, mais je n'ai rien trouvé à ajouter à mon premier travail. Cette série que j'ai mise en ordre depuis plusieurs années, mais que je n'ai jamais publiée régulièrement, présente deux ordres d'imperfections : 1° la solution de continuité qui y cause une interruption; 2° l'absence des belles couches calcaires supérieures (wenlock et ludlow) qui ont donné à M. Murchison de si nombreux débris organiques et de si belles lignes.

» Dans le pays de Galles, nous avons la succession suivante :

» N° 1. Granite.

» N° 2. Schiste chloritique et micaschiste, etc., avec serpentine et marbre blanc saccharoïde. C'est une grande formation, et elle représente peut être les n° 2 et 3 du Cumberland; mais ceci est douteux.

» N° 3. *Ardoises et porphyre du snowdon (système cambrien inférieur)* tout-à-fait identique dans sa structure avec le n° 4 du Cumberland. Les roches ignées y sont cependant moins prédominantes, et il s'y trouve un petit nombre de débris organiques qui diffèrent spécifiquement des fossiles siluriens. Cette formation est énormément épaisse, et présente de belles lignes anticlinales parallèles qui s'accordent à merveille avec votre théorie.

» N° 4. *Système cambrien supérieur* présentant à sa base des couches calcaires avec des débris organiques. La plupart des espèces sont identiques avec celles des couches siluriennes inférieures de M. Murchison. Au-dessus des couches calcaires se présente avec un grand développement la grauwacke quarzeuse grossière, en dalles, sans clivage transversal, du midi du pays de Galles; mais dans le nord du pays de Galles nous avons à la même hauteur de belles ardoises produites par un clivage transversal. Ce système paraît représenter la partie inférieure du n° 5 de la série du Cumberland, mais il est beaucoup plus développé dans le

elles. En suivant ces roches de bas en haut, nous arrivons à un schiste pourri, non fossilifère, dans la partie duquel commencent à se montrer des couches calcaires *plus Buchii*. Ces derniers sont près de la base de la série Murchison, ou du système silurien. D'après cela vous voyez qu'il n'existe pas de ligne géologique bien tranchée entre le système cambrien supérieur et le système silurien. En fait, il existe plusieurs solutions de continuité qui rendent les choses difficiles. Dans la plupart des parties du pays de Galles on trouve le même manque de continuité que dans le Cumberland, c'est-à-dire que les groupes calcaires inférieurs de M. Murchison manquent et que la série carbo-néenne se stratifie discordante sur les tranches des schistes inférieurs du système silurien. Il y a aussi beaucoup de couches siluriennes inférieures s'étendant transversalement sur les tranches du système cambrien.

Comme il est difficile de rendre clair un pareil sujet par de simples coupes et sans entrer dans de longs détails; mais j'ai le grand plaisir à vous développer ce sujet plus amplement à une autre occasion. »

d'une lettre de M. Léopold de Buch à M. Élie de Beaumont.

Je vais varier la composition du *Bulletin*, engagez M. Deshayes à prononcer sur des questions de conchiliologie; je pense que c'est toujours l'autorité la plus respectable pour ces choses. Vous me faites trop d'honneur de croire que je dois envoyer quelque chose de fort marquant. Toutefois, j'espère que le résultat de mon travail sur les spirifères et les orthoïdes aura quelque intérêt. Vous en jugerez. C'est à la suite de nos conversations sur les systèmes cambrien et silurien que j'ai occupé de ces formes organiques cet hiver. (*Voir ci-contre.*)

Hesley croit qu'il n'y a pas de caractère essentiel différenciant les térébratules et les spirifères. Il a donc partagé ces deux genres, les térébratules et les productus. Je ne crois pas que ce soit fort solide, comme mon tableau le fait voir.

Toutes les orthoïdes sont du système cambrien; bien plus, les orthoïdes, se trouvent dans le second système. Les spirifères, au contraire, manquent presque absolument dans ce pre-

mier système. Les orthis finissent bien avant les spirifers. On n'en trouve point, ni dans le muschelkalk, ni dans le lias.

» M. Hisinger, dans sa *Description géologique de l'île de Gotland*, a fait depuis long-temps une comparaison des pétrifications de cette île avec celles du continent de la Suède. Il prouve qu'il y a une différence sensible, et que peu de productions de terre ferme se retrouvent dans le calcaire de cette île. Il sépare *calcaire à trilobites* (système cambrien) du *calcaire à encrin* (système silurien). Les orthis sont presque entièrement exclusives au premier de ces terrains, les spirifers au dernier. Pour les trilobites, il n'y a que la calymène blumenbachii et la calymène cephthalma dans celui-ci : cela s'accorde avec M. Murchison. Le système cambrien n'est décidé en Allemagne que dans les montagnes de Fichtelberg, près de Hoff, et dans les environs de Prague; et les spirifers, et tout ce que nous avons vu l'année passée dans l'Eyffell et au Westerwald, n'y existent pas. Mais les thocératites, les trilobites, les orthis et les térébratules enfilées au crochet, se présentent. M. Dumont a-t-il bien solidement prouvé l'existence du système cambrien dans les Ardennes? Les environs de Pétersbourg, décrits par M. Pander, qui a donné d'excellentes figures des productions organiques, sont un modèle pour les couches cambriennes; mais la Lithuanie, au nord de Wilna et vers Courlande, d'après les recherches de M. Dubois, est formée des couches du système silurien.

» M. Frédéric Dubois travaille avec ardeur à son voyage d'Asie. Il me semble que c'est un devoir d'être indulgent envers un naturaliste qui nous découvre un nouveau monde. Tout qu'il a rapporté est bien conservé, choisi avec discernement même avec goût. Est-il juste de lui faire un reproche, quand s'enfoncent dans des régions à nous absolument inconnues, de ne pas être aussi savant que M. de Blainville ou M. Deshayes? comment la science avancerait-elle si nous n'avions pas le bonheur de rencontrer parfois des collecteurs aussi courageux, aussi sensés et raisonnables que M. Dubois? Voici un de ses résultats qui me paraît d'une très grande importance. Le plateau de Podolie, où se trouvent ces formations décrites auparavant par M. Dubois, par M. Eichwaldt et par M. Andriewski, est séparé des plaines de l'Ukraine par une bande granitique qui forme les Porogues, ou *cataractes* du Dniéper. De l'autre côté de cette bande, on retrouve une formation tertiaire dont les produits ont été soigneusement comparés, ici, au Musée par M. I.

bois avec les collections de Paris de M. Deshayes. Voici une petite liste des coquilles trouvées :

Coquilles de Boutschak, au bord du Dnieper, gouvernement de Kiew.

<i>Terebellum fusiforme</i> , exactement comme à Grignon.	<i>Trochus agglutinans</i> , Affin.
<i>Buccinum stromboides</i> .	<i>Trochus monilifer</i> .
<i>Rostellaria fissurella</i> .	<i>Trochus striatus</i> .
<i>Tritonium pyroster</i> .	<i>Solarium plicatum</i> .
<i>Pyrula</i> (entre <i>Chladrata</i> et <i>Conditia</i>).	<i>Voluta costaria</i> .
<i>Fusus funiculoides</i> , Affin.	<i>Natica epiglottina</i> .
<i>Fusus clavellatus</i> (<i>Burdighalensis</i>).	<i>Pyrula laevigata</i> , Affin.
<i>Buccinum reticulatum</i> , Affin.	<i>Fissurella neglecta</i> .
<i>Cerithium lima</i> .	<i>Calyptrea trochiformis</i> .
<i>Turritella imbricataria</i> .	<i>Bulla cylindrica</i> .

« Voici donc une formation parisienne bien décidée, fort loin de nous, et sur les confins de l'Asie. M. le comte de Münster, à Baireuth, a donné une liste des pétrifications qu'on trouve dans le Meklembourg, c'est-à-dire dans les plaines Baltiques, et prouve que cette formation est très différente de celle très étendue en Westphalie, près d'Osnabrück et de Cassel. Elle correspond encore avec le bassin de Paris, tandis que les derniers ont le caractère subappennin. Ces listes, aussi curieuses qu'instructives, se trouvent dans le 4^e cahier, 1835, du Journal de MM. Leonhardt et Brown, et mériteraient bien d'être réimprimées *in extenso* dans le Bulletin. Elles trouveraient un autre public qui pourrait être très intéressé à l'apprendre.

« M. Dubois va plus loin, et reconnaît des productions de Paris, même dans le voisinage d'Akhaltziké, en Arménie. Les coquilles sont enfoncées dans un grès gris, et, par conséquent, difficiles à retirer en bon état; mais les suivantes paraissent hors de doute.

Pétrifications d'Akhaltziké.

<i>Conus deperditus</i> , Affin.	(<i>Mya margaritifformis</i> .)
<i>Voluta harpula</i> , Affin.	<i>Solen candidus</i> , Affin.
<i>Rostellaria columbata</i> (Grignon).	<i>Crassatella tumida</i> .
<i>Ocellaria canalifera</i> .	<i>Crassatella gibbosa</i> .
<i>Turritella imbricataria</i> .	<i>Crassatella lamellosa</i> .
<i>Cancellaria evulsa</i> , Affin.	<i>Chama crenulata</i> , Affin.
<i>Melania costellata</i> .	<i>Pectunculus pilosus</i> , Affin.
<i>Trochus agglutinans</i> .	<i>Arca barbata</i> .
<i>Trochus striatus</i> .	<i>Cytherea suberycinoides</i> .
<i>Trochus crenularis</i> .	<i>Cardium laevigatum</i> .
<i>Delphinula scobina</i> .	<i>Cardium porulosum</i> .
<i>Ampullaria compressa</i> .	<i>Lucina radula</i> , peu distant.
<i>Patella elegans pileopsis</i> .	Plusieurs autres <i>pectunculus</i> , <i>cardium</i> ,
<i>Clavagella bacularis</i> .	<i>conus</i> , etc.
<i>Panopaea anatina</i> Goldf.	

» Vous voyez que la formation de Paris prend une extension considérable. Cette liste d'Arménie la fait passer le Caucase, et, après un trajet si difficile et si inattendu, elle pourra aller loin; je ne m'en doutais nullement.

M. Deshayes prend l'engagement de répondre, dans la prochaine séance, aux observations de M. de Buch, sur son classement des *Térébratules*, des *Spirifers* et des *Productus*. Il annonce en même temps que M. Boué lui avait fait part, depuis plus d'un an, de la découverte, en Arménie, de coquilles fossiles de mêmes espèces que celles du bassin de Paris.

Extrait d'une lettre de M. Voltz à M. Élie de Beaumont.

« J'ai reçu ces jours derniers un bel envoi de fossiles de M. Gras. Je n'ai pas encore eu le temps de l'étudier; mais une chose qui m'a frappé, c'est que les fossiles et la roche des calcaires de Crussol (Ardèche, vis-à-vis Valence) sont tout-à-fait identiques avec ceux de l'Albe du Wurtemberg, et entièrement différens de ceux du Jura. Ces fossiles sont ceux du calcaire stratifié de l'Albe, qui correspond aux argiles, à Chailles (de la Haute-Saône), et qui est recouvert par le coral-rag. Il sera curieux de comparer la structure géologique des deux contrées. M. Gras a le mémoire de M. de Mandelslohe; je vais le prier de vouloir bien me donner des détails sur les rapports géologiques de Crussol avec l'Albe.

» J'ai reçu aussi un bel envoi du Hanovre. Les fossiles du calcaire portlandien y sont les mêmes, et la roche aussi, que dans le Porentruy. L'état de conservation des fossiles est également le même que dans ce dernier pays, mais les roches inférieures sont bien différentes; elles sont, en général, plus argileuses, plus argenacées que chez nous dans le Jura français.

» Voici donc la formation jurassique qui offre un grand nombre de facies différens :

- » 1° Dans le Jura;
 - » 2° Dans l'Albe;
 - » 3° Dans les Alpes;
 - » 4° Dans le Hanovre, l'Écosse et le Yorkshire;
 - » 5° Dans les environs de Bath et d'Oxford;
 - » 6° Dans la Normandie.
- » L'important maintenant est de se rendre compte de la cau

l'oxyde de fer, que la combustion aura réduit à l'état métallique.

M. Michelin annonce que notre collègue M. l'Éveillé, qui vient de mourir à la suite d'une longue et douloureuse maladie, a légué sa collection à la Société. M. l'Éveillé s'était particulièrement occupé de l'étude des coquilles fossiles des terrains crayeux et de transition des environs de Tournay : ses dessins, d'un fini remarquable, ont fourni plusieurs belles planches à nos Mémoires.

M. Charles d'Orbigny fait hommage à la Société d'une suite de roches du terrain de calcaire siliceux, provenant de la tranchée ouverte dans la plaine de Mouceaux, à l'effet d'y établir le chemin de fer qui doit aller de Paris à St-Germain. En présentant ces échantillons, M. d'Orbigny fait la communication suivante :

« La position du terrain de calcaire siliceux (partie inférieure du terrain d'eau douce moyen), restée long-temps douteuse, a été déterminée avec une grande précision par MM. Brongniart et Cuvier ; mais comme les géologues n'ont pas encore eu l'occasion de voir aux environs de Paris une belle succession de couches de ce terrain, et par conséquent d'en étudier avec détail la composition, j'ai pensé qu'il pourrait être utile de relever une coupe exacte de la nombreuse et intéressante alternance de lits mis à découvert par la tranchée de la plaine de Mouceaux.

On y remarque la série de couches suivantes, en partant de la surface et immédiatement au-dessous de la terre végétale.

N° des couches.

Épaisseurs.

- | | |
|---|---------------|
| 1. Couche d'un jaune verdâtre, composée de sable argilifère un peu ferrugineux, avec de nombreux fragmens de marne, de calcaire, de silex, et surtout des fragmens ou des rognons de calcaire sablonneux et strontianien. Dans une nouvelle tranchée faite à environ 300 pieds de celle où j'ai pris ma coupe, cette couche est recouverte de plusieurs autres couches qui, comme celle-ci, font partie du terrain gypseux. | m. c.
1 14 |
| 2. Couche un peu ondulée et plus verdâtre que la précédente, dont elle ne diffère qu'en ce que les fragmens | |

A reporter. 1 14

postérieure à la craie. Il paraît que M. Nodot n'a pas bien compris la valeur géologique du mot gangue, car il croit, *dans l'intérêt de la science et de la vérité*, devoir déclarer que les gryphites ne se rencontrent pas dans les gneiss ni dans les schistes, chose que M. Virlet n'a jamais prétendu dire, ainsi qu'on peut s'en assurer en relisant sa lettre (*Bull.*, t. IV, p. 44).

A ce sujet M. Virlet annonce qu'il a vu parmi les roches rapportées d'Irlande, par notre confrère, M. de Verneuil, un échantillon qui lui a surtout offert le plus grand intérêt; c'est un schiste altéré de Ballinascornay, près Dublin, dont M. Scouler, professeur de minéralogie, lui a remis un échantillon. Ce schiste, suivant le savant professeur irlandais, a été converti en une roche grenue porphyroïde; c'est une roche d'un gris blanchâtre et verdâtre, mélangée de parties vertes lamellenses, semblables à de la chlorite et renfermant des noyaux et cristaux de feldspath gris. Ce fait important, ajoute M. Virlet, vient à l'appui de ceux du même genre qu'il a eu occasion d'observer en Grèce, et confirme l'opinion qu'il a émise à ce sujet en 1833; savoir: que toutes les roches porphyriques et porphyroïdes ne sont pas toujours le résultat d'épanchemens, mais peuvent avoir été formées en place par suite de la transmutation d'autres roches préexistantes, comme cela a eu notamment lieu pour les trachytes porphyroïdes de l'île d'Imbros, qui résultent, ainsi qu'il l'a dit, de l'altération de grès feldspathiques (voyez *Géologie de la Grèce*, pag. 300, et *Bullet. de la Soc.*, t. VI, pag. 279 et 313).

M. Michelin fait observer que la galène se trouve en quantité dans l'Auxois, et qu'aux environs de St-Sabine on en trouve des fragmens dans l'intérieur des arkoses.

M. de Beaumont ajoute que depuis plusieurs années M. de Bonnard a constaté l'existence de la galène dans les montagnes de la Bourgogne.

M. Coquant réclame contre un article du procès-verbal de la séance du 25 janvier (*Bulletin*, page 102), où il est dit qu'il croit à la formation spontanée du fer dans la cendre de tabac: il pense que les sucs ont pu amener dans la plante de

l'oxyde de fer, que la combustion aura réduit à l'état métallique.

M. Michelin annonce que notre collègue M. l'Éveillé, qui vient de mourir à la suite d'une longue et douloureuse maladie, a légué sa collection à la Société. M. l'Éveillé s'était particulièrement occupé de l'étude des coquilles fossiles des terrains crayeux et de transition des environs de Tournay : ses dessins, d'un fini remarquable, ont fourni plusieurs belles planches à nos Mémoires.

M. Charles d'Orbigny fait hommage à la Société d'une suite de roches du terrain de calcaire siliceux, provenant de la tranchée ouverte dans la plaine de Mouceaux, à l'effet d'y établir le chemin de fer qui doit aller de Paris à St-Germain. En présentant ces échantillons, M. d'Orbigny fait la communication suivante :

« La position du terrain de calcaire siliceux (partie inférieure du terrain d'eau douce moyen), restée long-temps douteuse, a été déterminée avec une grande précision par MM. Brongniart et Cuvier ; mais comme les géologues n'ont pas encore eu l'occasion de voir aux environs de Paris une belle succession de couches de ce terrain, et par conséquent d'en étudier avec détail la composition, j'ai pensé qu'il pourrait être utile de relever une coupe exacte de la nombreuse et intéressante alternance de lits mis à découvert par la tranchée de la plaine de Mouceaux.

On y remarque la série de couches suivantes, en partant de la surface et immédiatement au-dessous de la terre végétale.

N° des couches.

Épaisseurs.

- | | |
|---|---------------|
| 1. Couche d'un jaune verdâtre, composée de sable argilifère un peu ferrugineux, avec de nombreux fragmens de marne, de calcaire, de silex, et surtout des fragmens ou des rognons de calcaire sablonneux et strontianien. Dans une nouvelle tranchée faite à environ 300 pieds de celle où j'ai pris ma coupe, cette couche est recouverte de plusieurs autres couches qui, comme celle-ci, font partie du terrain gypseux. | m. c.
1 14 |
| 2. Couche un peu ondulée et plus verdâtre que la précédente, dont elle ne diffère qu'en ce que les fragmens | |

A reporter. 1 14

N° des couches.

Epaisseur.

m. c.
5 56

Report.

19. Marne blanchâtre feuilletée, renfermant un nombre prodigieux de petites Paludines généralement bien conservées. 0 16
20. Marne blanchâtre feuilletée, et magnésite impure brunâtre alternant, contenant encore quelques Paludines, et, sur plusieurs points, des *Cyclostoma mumia*. 0 24
21. Banc assez puissant de calcaire marneux blanchâtre, plus ou moins compacte, avec des rognons de silex disposés ordinairement en lits. Ce calcaire renferme un très grand nombre de petites Paludines disséminées, et un banc d'environ 2 pouces d'épaisseur, presque entièrement composé de *Cyclostoma mumia*. Enfin on a trouvé dans ce calcaire marneux, un bon nombre d'os fossiles que M. Laurillard rapporte au *Palæotherium minus*, et au *Dichobunes* (sous-genre d'*Anoplotherium* établi par Cuvier). 1 94
22. Lit très mince de magnésite impure d'un gris rosâtre, enveloppant presque partout de nombreux rognons de silex résinite noirâtre, et contenant, mais en petit nombre, des *Cyclostoma mumia* comprimés. 0 03
23. Calcaire marneux semblable au n° 21. 0 50
24. Nouveau lit d'argile magnésienne semblable au n° 22. 0 04
25. Banc absolument semblable au n° 23, et contenant comme lui des os de *Palæotherium*. 0 35
26. Marne feuilletée, d'un blanc ou gris rosâtre, passant à la magnésite impure, renfermant un grand nombre de plaquettes de silex résinite noirâtre, et une multitude de *Cyclostoma mumia* comprimés. J'ai encore trouvé dans cette couche quelques fragmens d'os de *Palæotherium*. 0 10
27. Calcaire marneux blanc, assez tendre, très pauvre en Paludines, et renfermant 3 ou 4 petits lits de marne feuilletée, un peu magnésienne. 1 08
28. Couche d'épaisseur variable, composée d'une nombreuse alternance de lits ou feuillets très minces, 1° d'argile et de marne grisâtre; 2° d'argile noirâtre ou brunâtre, très feuilletée, quelquefois marneuse et

A reporter. 10 00.

N° des couches.

Épaisseur.

m. c.

Report.

3 25

	beaucoup de rognons de calcaire siliceux passant au silex résinite, et de calcaire marneux fragmentaire contenant, ainsi que le silex, des graines de <i>Chara</i> et quelques petites Paludines (1).	0 49
11.	Calcaire marneux blanc, peu consistant, fragmentaire, renfermant très peu de rognons siliceux, mais beaucoup de petites Paludines, ainsi que quelques <i>Cyclostoma mumia</i> .	0 54
12.	Lit de marne blanche, non coquillière, légèrement magnésienne, feuilletée supérieurement et inférieurement.	0 51
13.	Nouveau lit de magnésite parisienne, impure, brune, feuilletée.	0 04
14.	Calcaire marneux assez consistant, dans lequel on trouve : 1° beaucoup de petites Paludines qui ne sont pas généralement bien conservées; 2° quelques <i>Limnæa longiscata</i> , très rares; 3° des tiges et graines de <i>Chara medicaginula</i> ; 4° des empreintes de plantes qui sont probablement, selon M. Ad. Brongniart, des feuilles comprimées de <i>Tipha</i> .	0 22
15.	Six lits très minces d'argile marneuse feuilletée, et légèrement brunâtre ou gris rosâtre. Ces divers lits contiennent tous beaucoup de petites Paludines, et parfois des <i>Cyclostoma mumia</i> .	0 14
16.	Argile verdâtre feuilletée, un peu calcaireuse. On n'y voit plus que quelques traces de Paludines.	0 11
17.	Marne feuilletée, d'un blanc rosâtre, un-peu magnésienne, ne présentant que quelques vestiges de Paludines et de <i>Cyclostoma mumia</i> .	0 13
18.	Argile marneuse feuilletée, brunâtre, semblable à celle du n° 15, avec paludines mal conservées.	0 03
	<i>A reporter.</i>	5 56

(1) Les couches n° 10 à 27 renfermant presque toutes beaucoup de petites Paludines et à peu près les mêmes espèces, il me suffira de dire ici, pour éviter des répétitions, que les principales sont : *Paludina pusilla*, Desh. (*Bulimus pusillus*, Brong.); *Paludina terebra*, Desh. (*Bulimus terebra*, Brong.), et une nouvelle espèce que je nomme *Paludina dengata*.

N° des couches.

Epaisseur

m. c.

Report.

5 56

19. Marne blanchâtre feuilletée, renfermant un nombre prodigieux de petites Paludines généralement bien conservées. 0 16
20. Marne blanchâtre feuilletée, et magnésite impure brunâtre alternant, contenant encore quelques Paludines, et, sur plusieurs points, des *Cyclostoma mumia*. 0 24
21. Banc assez puissant de calcaire marneux blanchâtre, plus ou moins compacte, avec des rognons de silex disposés ordinairement en lits. Ce calcaire renferme un très grand nombre de petites Paludines disséminées, et un banc d'environ 2 pouces d'épaisseur, presque entièrement composé de *Cyclostoma mumia*. Enfin on a trouvé dans ce calcaire marneux, un bon nombre d'os fossiles que M. Laurillard rapporte au *Palæotherium minus*, et au *Dichobunus* (sous-genre d'*Anoplotherium* établi par Cuvier). 1 94
22. Lit très mince de magnésite impure d'un gris rosâtre, enveloppant presque partout de nombreux rognons de silex résinite noirâtre, et contenant, mais en petit nombre, des *Cyclostoma mumia* comprimés. 0 03
23. Calcaire marneux semblable au n° 21. 0 50
24. Nouveau lit d'argile magnésienne semblable au n° 22. 0 04
25. Banc absolument semblable au n° 23, et contenant comme lui des os de *Palæotherium*. 0 35
26. Marne feuilletée, d'un blanc ou gris rosâtre, passant à la magnésite impure, renfermant un grand nombre de plaquettes de silex résinite noirâtre, et une multitude de *Cyclostoma mumia* comprimés. J'ai encore trouvé dans cette couche quelques fragmens d'os de *Palæotherium*. 0 10
27. Calcaire marneux blanc, assez tendre, très pauvre en Paludines, et renfermant 3 ou 4 petits lits de marne feuilletée, un peu magnésienne. 1 08
28. Couche d'épaisseur variable, composée d'une nombreuse alternance de lits ou feuillets très minces, 1° d'argile et de marne grisâtre; 2° d'argile noirâtre ou brunâtre, très feuilletée, quelquefois marneuse et

A reporter. 10 00

N° des couches.

Épaisseur.

m. c.

Report.

10 00

- bitumineuse; 3° de sable verdâtre argilifère et calcarifère; 4° de calcaire blanc niviforme. 0 08
29. Argile marneuse, légèrement magnésienne, blanchâtre, très friable; point de coquilles. 0 08
30. Marne endurcie strontianienne, verdâtre, plus ou moins compacté, se divisant à l'intérieur en nombreux retraits au milieu desquels se trouve quelquefois du quartz grenu, carié et calcarifère. Cette marne, dont les surfaces naturelles sont polies et enduites de dendrites, est enveloppée d'argile marneuse verte. 0 03
31. Banc composé de marne blanche pulvérulente et de sable, renfermant du silex en plaques, ainsi que des géodes de quartz carié calcarifère. 0 09
32. Sable verdâtre marneux, plus ou moins friable, contenant un grand nombre de coquilles marines et des rognons de calcaire strontianien coquillier (*Avicula fragilis*, *Cerithium mutabile*, *Fusus subcarinatus*, *Chama*, etc.). 0 16
- Ce banc, à partir duquel je n'ai plus vu une seule coquille d'eau douce, peut être considéré comme le commencement de la formation marine des grès et sables dits de Beauchamp (partie supérieure du calcaire grossier); mais il y a de si grands rapports de composition entre plusieurs des couches qui suivent et celles qui précèdent, que c'est une nouvelle preuve des passages insensibles qui existent, dans les terrains tertiaires, entre les terrains d'eau douce et les terrains marins.
33. Calcaire marneux d'un blanc grisâtre, tantôt peu consistant, tantôt compact, pesant et fragmentaire, un peu magnésien et pénétré de petits points noirs. Ce calcaire, qui ne contient point de coquilles, est entre deux lits très minces, semblables au n° 28. 0 11
34. Nouveau lit semblable au n° 31. 0 08
35. Calcaire analogue au n° 33. 0 06
36. Nouveau lit semblable au n° 28. 0 03
37. Calcaire marneux d'un blanc grisâtre, fragmentaire, non coquillier, contenant inférieurement et surtout

A reporter. 10 77

N° des couches.

Épaisseur.

m.

c.

Report.

10 77

supérieurement un grand nombre de rognons de calcaire jaunâtre, tantôt carié, tantôt caverneux ou spathique, et quelquefois quarzifère. 0 20

38. Calcaire d'un gris jaunâtre, assez compacte, non coquillier, passant inférieurement à un calcaire friable, sablonneux et très coquillier (*Cerithium lapidum*, *Natica mutabilis*, *Melania hordeacea*, *Calyptræa trochiformis*, *Cytheræa elegans*, *Venericardia*, etc. 0 16

39. Sable verdâtre, légèrement calcarifère et argilifère, renfermant des rognons de grès coquillier (*Cerithium mutabile natica*, etc.) et correspondant aux sables et grès de Beauchamp. 0 40

40. Marne verte très arénifère, non coquillière, avec épigénie de gypse lenticulaire en carbonate de chaux. 0 27

41. Marne blanche arénifère, un peu feuilletée et assez friable. 0 16

42. Nouveau banc de sable semblable au n° 39. 0 32

La puissance totale de ces couches, qui sont à peu près horizontales, est de 12 28

L'impossibilité de voir une semblable superposition, même en raccordant les observations faites sur plusieurs points du terrain d'eau douce moyen, n'avait pas permis à MM. Brongniart et Cuvier d'en donner, dans leur travail sur les environs de Paris, une coupe aussi complète; mais ils en avaient parfaitement arrêté la position qui vient d'être confirmée par les observations faites dans la tranchée de la plaine de Mouceaux. En effet, on y voit la formation du calcaire siliceux recouverte par la partie inférieure du terrain gypseux, et reposant sur des grès coquilliers marins analogues à ceux de Beauchamp.

Cette tranchée, qui rappelle le terrain d'eau douce de St-Ouen, m'a paru être surtout intéressante :

1° Par les nombreuses couches magnésiennes qu'on y reconnaît;

2° Par l'existence de plusieurs couches renfermant des graines et tiges de *Chara* *indaginata*; c'est la première

fois que cette espèce de chara est citée dans le terrain du calcaire siliceux; elle n'avait encore été observée que dans les meulières (ou le terrain d'eau douce supérieur), dont elle passait pour être caractéristique. Le *Chara Lemani* que M. Ad. Brongniart a indiqué comme étant propre au calcaire siliceux, n'est probablement que le *Chara medicaginula*, à l'état jeune. J'ai aussi reconnu que le *Chara helicteres* que M. Ad. Brongniart avait également indiqué comme ne se trouvant que dans les meulières, est très répandu à Bernon, près d'Épernay, dans les marnes de la partie inférieure de l'argile plastique;

3° Par la présence d'os fossiles de *Palæotherium minus* et d'*Anoplotherium* (sous-genre *Dichobunes* de Cuvier), dans la couche n° 21. Déjà M. Al. Brongniart avait trouvé quelques fragmens d'os fossiles de *Palæotherium* dans le terrain de calcaire siliceux; il a aussi reconnu une mâchoire du même animal dans le grès de Beauchamp; et l'on sait qu'en 1830, M. Eugène Robert a également découvert à Nanterre, dans le calcaire grossier, plusieurs os de *Palæotherium* et d'*Anoplotherium*, ainsi qu'une magnifique mâchoire de *Lophiodon*; en sorte que maintenant on ne pourra plus douter que les os d'animaux perdus que Cuvier croyait dans le principe ne pouvoir pas exister au-dessous du gypse, sont répandus dans presque toutes les formations du terrain tertiaire;

4° Par la grande quantité de bancs coquilliers qu'elle renferme, et dans lesquels j'ai trouvé entre autres trois nouvelles espèces de paludines que je nomme, d'après leur forme, *Paludina elongata*, *P. cyclostomæformis* et *P. varicosa*. Cette dernière coquille, qui a environ trois millimètres de longueur, est très remarquable en ce que plusieurs de ses tours de spire présentent deux à trois rangées de petites varices, caractère que l'on n'avait point encore observé dans les Paludines. — La nature du Bulletin de la Société géologique ne me permettant pas de joindre une planche à ma notice, je remets à figurer et à décrire ces trois nouvelles espèces dans un mémoire dont je m'occupe, et dans lequel je traiterai de l'ensemble du terrain d'eau douce moyen des

environs de Paris, en le comparant au terrain d'eau douce supérieur.

5^o Enfin je dois citer comme fait nouveau, les empreintes de feuilles comprimées de *Typha* que j'ai découvertes dans la couche n° 14. On avait bien reconnu quelques espèces de végétaux dans les marnes supérieures au gypse, mais on n'en avait point encore trouvé dans le terrain d'eau douce inférieur au gypse. Ces empreintes de végétaux sont aussi curieuses en ce que l'on n'avait jamais cité de *Typhacées* à l'état fossile.»

M. Picard présente à la Société plusieurs échantillons de fossiles du terrain crayeux de Pourrain (Yonne), et lit à ce sujet la note suivante :

« Les fossiles que renferme la craie de Pourrain, dit-il, ne sont point du tout semblables à ceux que l'on trouve dans les parties plus supérieures de la craie, comme à Joigny, à Sens et autres lieux du département. La craie de Joigny, quoique immédiatement subjacente à une argile, à des grès, et à des poudingues appartenant aux terrains tertiaires, ne présente point les caractères de celle des environs de Paris, de Meudon, Sèvres. Elle est moins blanche, plus âpre au toucher; elle renferme une plus grande quantité de particules siliceuses; c'est même ce qui a arrêté la fabrication du blanc d'Espagne qu'on y avait entreprise; mais aussi elle ne renferme point de ces silex pyromaque disposés en strates régulières dans la craie de Meudon. Il y a bien des silex, mais ils sont disséminés. Les fossiles ne sont point les mêmes; jamais je n'ai trouvé dans la craie de Joigny de bélemnites, d'*ostrea vesicularis*, d'*ananchites ovatus*, fossiles si communs à Meudon. Mais on y rencontre plusieurs espèces de spatangues, d'*inoceramus*, d'huîtres, de térébratules qu'on ne trouve point à Meudon; les pyrites y sont abondantes.

» De la craie de Joigny à celle d'Aillant, de Pourrain, de Toucy, les passages sont insensibles, et cependant les fossiles sont tout-à-fait différens, comme je l'ai énoncé en commençant. Ces fossiles sont : le turrilites costatus, le scaphites obliquus, le nautilus elegans, et le nautilus simplex; cette dernière espèce est abondante et très volumineuse.

» J'y ai trouvé plusieurs espèces d'ammonites : l'ammonites varians, l'ammonites rhotomagensis, l'ammonites gentoni, le pleurotomaria perspectiva, le pecten orbicularis, le spatangus subglobosus. Ces fossiles se rencontrent dans une craie minéralogiquement semblable à celle de Joigny ; la partie inférieure est moins riche en fossiles, et elle renferme des silex qui sont comme fondus avec le calcaire.

» La craie de Pourrain repose à peu près horizontalement sur les couches inférieures, tandis que celles-ci sont assez fortement inclinées et plongent vers le nord.

» Voilà la coupe que m'ont permis de prendre les nombreuses carrières ouvertes pour l'exploitation de l'ocre :

» 1° La craie blanche dont je viens de parler.

» 2° Une argile noire, compacte, renfermant des petits grains de fer hydroxide. Je crois que ce peut être le gault des Anglais. Je n'y ai rencontré ni fossiles, ni ces paillettes de mica que l'on dit y exister.

» 3° L'ocre. C'est une argile colorée et jaunée par l'hydrate de fer ; la couche d'ocre est traversée de quelques petits filons de fer hydroxide, et elle repose constamment sur une couche de fer hydroxide, mamelonné, que les ouvriers appellent le rocher. Cette couche est peu épaisse ; c'est elle qui, soumise à l'action du feu, donne l'ocre rouge. A Solly, petit hameau des environs de Pourrain, on extrait aussi de l'ocre ; mais là, sa position est un peu différente. On n'a, pour y arriver, qu'à enlever une couche assez peu épaisse d'argile noire, et elle m'a semblé être à peu près horizontale ; le rocher y est peu épais, aussi n'y fabrique-t-on point ou très peu d'ocre rouge. Je n'ai point trouvé de fossiles dans l'ocre.

» 4° Au-dessous du rocher on arrive constamment à un sable jaunâtre, plus ou moins fin, qui forme une couche épaisse traversée de lames très minces de grès.

» 5° Ce n'est qu'à sa partie inférieure que l'on voit des masses considérables d'un grès compact, souvent très dur, que l'on exploite à Aram près de Forly, pour le pavage d'Auxerre. Ce grès est probablement le grès vert inférieur, lower green-sand.

» Ce grès repose sur un calcaire à grains ferrugineux, alternant avec des couches peu épaisses d'argile ; on y trouve une quantité prodigieuse de fossiles, des gryphées, des huîtres, des térébratules, des trigonies, des cidaris, des spatangues, des polypiers. Dans certains points, à Auxerre, à Chevannes, on trouve, au lieu de ce calcaire, une lumachelle presque entièrement formée

d'une petite espèce d'huître. A Auxerre, on l'exploite comme marbre. Je n'ai point trouvé dans cette couche une seule *gryphée* virgule; je n'en ai trouvé que plus loin, vers le S., à Gy-l'Évêque. Cependant je pense qu'on peut la considérer comme constituant l'analogue du Kimmeridge-Clay.

» Ainsi, pour me résumer, je dirai, 1° que la craie de Pourrain diffère, et de celle de Joigny, et de celle de Meudon; et que, par ses fossiles, elle ressemble tout-à-fait à celle de Rouen;

» 2° Que cette craie est en stratification discordante avec les étages inférieurs du terrain crétacé;

» 3° Que le grès vert supérieur n'existe pas à Pourrain;

» 4° Que l'ocre, dont la position a été incertaine pour quelques auteurs, appartient certainement au terrain crétacé inférieur;

» 5° Enfin, qu'entre le grès vert inférieur et la partie supérieure du terrain polithique, on ne trouve point ces couches si douce connues sous le nom de couches *wealdiennes*. »

M. Virlet annonce à la Société que plusieurs collections qu'il a récemment étudiées lui ont offert beaucoup de faits à l'appui de sa théorie de la modification des roches, exposés dans l'ouvrage de Moitié.

Dans une collection d'Égypte, il a vu des porphyres passant au grès; et, parmi les échantillons rapportés d'Angleterre par M. de Verneuil, un fragment des marnes du lias changé en porphyre.

M. Rivière, qui a aussi examiné ce fragment, dit qu'il n'est pas un vrai porphyre, mais seulement une roche porphyroïde.

M. Rozet, tout en admettant la modification de certaines roches par l'influence des masses plutoniques, nie la possibilité de la transformation de celles composées de quartz, d'argile, d'argile et de calcaire, etc., en d'autres à base de feldspath, ou de feldspath et d'amphibole, comme les eurites et les porphyres qui accompagnent les granites anciens dans toutes les contrées de la terre.

M. Boubée présente un échantillon de calcaire à grandes *orthocères*, qu'il a vu dans les Pyrénées centrales (St-Béat. et entre Ax et Mont-Louis) recouvrir le calcaire saccharoïde que l'on a récemment classé dans la formation du lias et même dans celle de la craie. Ces deux calcaires sont

séparés par une puissante assise de schistes argileux et de roches talcifères. Le calcaire saccharoïde est intimement lié aux roches du terrain primitif; on n'y voit aucune trace de restes organiques, et il renferme un grand nombre d'espèces minérales disséminées, *couzéranite*, *dipyre*, *macle*, *amphibole*, *mica*, *talc*, *pyrites*, etc. Par la variation de la quantité de ces divers minéraux, le calcaire saccharoïde offre toutes les variétés de *calciiphyre*, d'*hémithrène*, de *cipolin*, etc. Tout cet ensemble de roches est accompagné, par dessus et par dessous, de *micaschistes*, *phyllades*, *stéaschistes*, *syénites* et *diorites*, évidemment de même âge. Le système des roches calcareuses, dont la plus caractéristique est le calciiphyre couzéranien, décrit dans le *Bulletin d'histoire naturelle de France*, se montre dans toute la chaîne des Pyrénées, et principalement dans la partie centrale, depuis Mauléon (Basses-Pyrénées) jusqu'à Thuez (Pyrénées-Orientales); partout il conserve les mêmes relations géognostiques, et loin d'appartenir au lias et même à la craie, comme on l'a dit récemment, ce système est toujours inférieur aux roches les plus anciennes du terrain de transition; toujours il repose sur les roches primitives avec lesquelles il est souvent intimement lié, et ne contient jamais de débris organiques. M. Boubée termine en déclarant qu'il regarde ce groupe de roches calcareuses comme essentiellement caractéristique de la partie supérieure du terrain primitif dans toute la chaîne des Pyrénées.

M. de Beaumont rappelle que les faits dont parle M. Boubée ont été signalés depuis long-temps par M. Dufrénoy; à quel celui-là répond que M. Dufrénoy ne les avait observés qu'aux extrémités de la chaîne, mais non dans la partie centrale.

M. Constant Prévost donne lecture de l'introduction, traduite en français, de l'ouvrage de M. Studer, professeur à Berne, intitulé : *Essai sur la géologie des Alpes suisses occidentales*, qui lui a été envoyée par l'auteur pour être communiquée à la Société.

Ce travail est renvoyé au conseil afin d'examiner s'il sera imprimé par extrait dans le *Bulletin*, ou en totalité dans les Mémoires de la Société.

*Séance du 4 avril 1836.*PRÉSIDENCE DE M. DUFRÉNOY (*Vice-Président*).

M. Rozet, secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

CLOUET, secrétaire de la société philomatique de Verdun, présenté par MM. Buvignier et Deshayes;

ALPHONSE NOEL, notaire à Paris, membre de la Société des sciences naturelles, présenté par MM. Michelin et Duclos.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Michelin, les ouvrages suivans :

A. *Les anciens minéralogistes de France*; par M. Goba. 2 vol. in-8°, 460 et 500 pag. Paris, 1779.

B. *Métallurgie ou l'Art de tirer et de purifier les métaux, traduite de l'espagnol d'Alphonse Barba*; par Gosford. 2 vol. in-12 de 460 pag. Paris, 1751.

C. *Mémoires pour servir à l'histoire naturelle des Pyrénées et des pays adjacens*; par M. Palassou. In-8°, 486 pages. Paris, 1815.

D. *Mémoires sur de nouvelles cristallisations de feldspath et autres singularités renfermées dans les granites de Baven*; par Hermeningilde Pini. In-8°, 62 pag., 2 pl. Milan, 1779.

2° De la part de M. Keilhau, sa Notice sur les tremblemens de terre en Norvège (*Efterretninger om Iordskjælv*, etc.). In-8°, 88 pages.

Rapport de la commission d'enquête sur les mines d'argent de Kongsberg, fait le 6 octobre 1833 (*Indstilling fra den*, etc.). In-8°, 198 pag., une carte et une planche. Christiania, 1835.

3° De la part de M. Perceval Hunter, son ouvrage intitulé: *Geological notes containing some account of the bursting of a bog in the county of Antrim Ireland*. In-8°, 36 pag. Cork, 1835.

4° De la part de M. Charles Lyell, son ouvrage intitulé: *Address delivered at the anniversary meeting of the geological*

society of London, on the 19th of february 1836. In-8°, 40 p. Londres, 1836.

5° De la part de M. Ch. Desmoulins, son ouvrage intitulé : *Second mémoire sur les échinides. Généralités, étude analytique des parties solides de ces animaux.* In-8°, 198 p. Bordeaux, 1835.

6° De la part de M. Hildreth, une suite de roches et de fossilles de l'Ohio.

M. d'Archiac, vice-secrétaire, donne lecture de la lettre de M. Hildreth, datée de Marietta (États-Unis), 1^{er} juin 1835, qui annonce l'envoi des échantillons de roches et de fossiles offerts à la Société.

« Ces échantillons, écrit M. Hildreth, proviennent des couches de houille qui se trouvent dans les collines avoisinantes de la rivière Kenacolia en Virginie, à un point éloigné de son embouchure d'environ 70 milles dans le voisinage, et même immédiatement au-dessus des salines de Kenacolia, où il se fabrique annuellement 1,500,000 boisseaux de sel, du poids de cinquante livres chaque. Toute cette région est composée de collines dont la hauteur varie de 350 à 550 pieds, et qui reposent sur des couches de grès (pierres de sable), de schistes, de houille, etc. La houille a été déposée en trois lits distincts, séparés par des strates de grès et de schistes de 150 à 200 pieds d'épaisseur. Les plantes fossiles qui se trouvent au-dessus de la houille diffèrent considérablement dans ces trois lits, et prouvent que leur dépôt s'est opéré à deux époques très distinctes.

» La couche supérieure du grès de 150 pieds de puissance, est formée d'un sable grossier; elle se décompose facilement et laisse voir en se brisant, des arbres entiers minéralisés par des substances ferrugino-siliceuses. Ces arbres sont souvent très parfaits, et ont leurs racines enlités de manière à faire juger qu'ils ont dû être arrachés avec violence de leur premier lit. »

Quant à la description topographique et géologique de cette région, M. Hildreth renvoie à l'*American, journal of sciences*, d'octobre 1835.

Les échantillons qu'il offre sont au nombre de 55, le catalogue en signale 27 appartenant au terrain houiller; les autres proviennent de divers terrains de l'Ohio, du Kentucky et de Virginie.

partage point cette opinion, et persiste à n'y voir que des caractères spécifiques.

M. Deshayes ajoute, à l'appui de ce qu'il a déjà dit, que dans toutes les térébratules il y a des bras ciliés, destinés à établir des courans très rapides pour renouveler l'eau dans les grandes profondeurs habitées par ces animaux; que les *orbicules* et les *lingules* présentent aussi de ces bras ciliés, lesquels sont extrêmement variables pour chaque espèce vivante, et qu'il en est de même pour les osselets sur lesquels ils reposent.

M. Élie de Beaumont en conclut que le genre térébratule de M. Deshayes n'est pas bien fait; car, dit-il, on ne peut pas mettre dans un même genre des coquilles dont les osselets internes ont des positions si différentes. M. Deshayes persiste dans les conclusions qu'il a déjà énoncées.

M. Rozet annonce la découverte d'un nouveau gisement de Titane rhutile, près du Mont-St-Vincent (Saône-et-Loire), sous Gourdon, hameau de Mont-Bretenge, dans des filons de quartz blanc qui traversent le gneiss. Il annonce aussi qu'on a trouvé à la surface du terrain houiller, aux environs de Blangy et d'Autun, des troncs silicifiés de fougères et de conifères, fait analogue à celui du Vaol-d'Ajol dans les Vosges.

Sur la proposition de M. Michelin, la Société décide que l'on fera connaître à M. Vattemare qu'elle verra avec intérêt la mise à exécution de son projet sur un système d'échange de doubles, soit en livres, objets d'art, de sciences, etc., existant dans les collections, musées et bibliothèques du royaume, avec les établissemens du même genre qui se trouvent dans les divers états de l'Europe.

M. Beck, après avoir rappelé les travaux de M. de Buch sur les Ammonites, passe à son ouvrage sur les Térébratules. M. de Buch, dit-il, paraît n'avoir pas eu connaissance de tous les faits anatomiques relatifs aux térébratules dont on compte 48 ou 50 espèces vivantes. M. Beck a fait l'anatomie de trois de ces espèces; M. Owen, celle de deux autres, et M. Cuvier en a étudié une sixième des mers du Chili. Ces espèces présentent des différences remarquables dans la

forme de l'ouverture : il y en a dont les valves sont lisses, d'autres sont striées et mêmes repliées. Les organes de la respiration donnent attache aux muscles, et les osselets sont si variables, que si M. de Buch, ajoute-t-il, avait pu observer la nature vivante, il eût été convaincu de l'insuffisance des caractères dont il s'est servi.

Des térébratules rapportées par la drague, d'une profondeur de 130 brasses, ont offert à M. Beck des formes en général très régulières; mais il y en avait d'engagées dans des corallines qui étaient modifiées comme pourraient l'être des huîtres. Dans une même couche, M. Beck a trouvé des variétés ou des modifications à l'infini, mais l'angle donné comme caractère essentiel, par M. de Buch, a peu d'importance; car, dit M. Beck, ayant recueilli dans une même localité un grand nombre de *Terebratula globosa*, j'ai reconnu que l'angle variait de 22° entre les individus extrêmes, ce qui doit faire rejeter ce moyen de détermination, surtout pour un genre qui présente des modifications si nombreuses. Les observations de M. de Buch, ajoute M. Beck, paraissent avoir été faites particulièrement sur la collection de M. de Schlotheim, dans laquelle les indications de terrain et de localité n'étaient point fort exactes, et il conclut, des observations précédentes, que la table générale des Térébratules, placée à la fin de l'ouvrage, est peu complète; que la description des espèces ayant souvent été faite sur la comparaison d'un trop petit nombre d'individus, la détermination ne peut pas en être regardée comme très rigoureuse; et, enfin, que le travail de M. de Buch laisse à désirer sous le rapport zoologique comme sous le rapport géologique.

M. Beck reconnaît que l'on doit à M. de Buch d'avoir introduit dans la science la considération des deux parties du *Deltidium*, de ses stries et de sa forme; il pense qu'on ne doit pas attacher beaucoup d'importance à la forme des osselets comme caractère générique; puis il termine en rappelant que le mémoire de M. Owen avait paru deux ans avant celui de M. de Buch, et exprime l'espoir que ce dernier donnera plus tard un ouvrage réellement complet sur cet intéressant sujet.

M. de Beaumont fait observer que M. de Buch connaissait beaucoup d'autres individus que ceux de la collection de M. de Schlotheim; qu'il y avait peu de collections en Europe qu'il n'eût visitées, et qu'il connaissait aussi très bien le gisement des espèces de même que les faits anatomiques.

M. Beck n'en persiste pas moins dans l'opinion qu'il a émise précédemment.

M. Dufrénoy se déclare incompetent pour discuter la question grave soulevée par M. Beck, mais ayant été à même d'apprécier les recherches consciencieuses de M. de Buch sur les Térébratules, il voit avec peine que l'ouvrage de ce savant soit jugé avec autant de sévérité par ses adversaires. Comme malheureusement peu de personnes peuvent étudier le travail de M. de Buch dans la langue où il est écrit, il demande que la traduction soit insérée dans les Mémoires de la Société; par ce moyen, dit-il, on pourrait apprécier cet ouvrage autrement que par des extraits très imparfaits. Cette proposition; appuyée par MM. Deshayes et de Beaumont, est renvoyée au Conseil.

M. Dufrénoy, ayant cédé le fauteuil à M. Élie de Beaumont, président, communique les observations suivantes.

» M. Boubée ayant annoncé, dans la dernière séance de la Société, que les calcaires saccharoïdes des Pyrénées appartenaient au terrain primitif, M. Dufrénoy s'attache à réfuter cette opinion qui lui paraît contraire à la position géologique d'une grande partie des calcaires cristallins de cette chaîne.

» Il expose que la texture cristalline que possèdent les calcaires est en rapport avec leur plus ou moins grande proximité des roches anciennes, ou de certains porphyres, et n'est pas une conséquence de leur âge géologique. Cette proximité des terrains anciens a pu faire croire qu'ils dépendaient encore de ces terrains, mais on voit pour la plupart le passage de ce calcaire cristallin à des calcaires avec fossiles. M. Dufrénoy excepte certains calcaires qui forment des couches intercalées dans le gneiss comme dans la chaîne des Alberts. Ces calcaires, selon lui, ont été empâtés au milieu du gneiss, et n'ont pas la même origine que lui; mais au moins leur intercalation, au milieu de roches dites primitives, permet d'en tirer la conclusion annoncée par M. Boubée. Quant aux calcaires saccharoïdes non intercalés,

ils existent dans tous les terrains. M. Dufrénoy cite à l'appui de son opinion : 1° les calcaires du Canigou et des environs de Prades, qui sont de transition ; 2° les calcaires des vallées de l'Arriège et d'Aulus, qui dépendent du terrain de lias ; 3° les calcaires des terrains du Pont de la Fou, dans la vallée de Lagly, associés à des couches contenant la *gryphæa sinuata*, et plusieurs autres fossiles caractéristiques du grès vert ; 4° enfin, le calcaire saccharoïde de Hellette, dans les Basses-Pyrénées, qui lui paraît être également de l'âge des formations crétacées.

» Le calcaire saccharoïde, dans la vallée d'Aulus, passe par des nuances insensibles à un calcaire cristallin contenant de nombreux fossiles du lias, principalement des bélemnites, des térébratules, des peignes (*pect. équivalis*) et des polypiers. Non seulement on observe la liaison intime de ces deux calcaires qui forment une zone continue, mais en outre on voit, de distance en distance, et notamment au pied du Tuc de Monbéas, le calcaire saccharoïde reparaître au milieu du calcaire gris, et bien au nord de la limite des terrains de transition. Des pointes de granite, qui sortent dans la plupart des endroits où le calcaire saccharoïde se montre dans une position anormale, décèlent son origine.

» Le calcaire de Hellette est lamellaire ; il contient des cristaux de différentes natures, mais surtout une grande quantité de petites lamelles noires qui sont du graphite ; ce calcaire est entouré presque de tous côtés par du granite et il paraît former un vaste amas au milieu du terrain ancien ; mais si l'on étudie les différentes exploitations de marbres qui ont été ouvertes dans cette montagne, on reconnaît bientôt que le granite est postérieur au calcaire, et cette localité offre un exemple de plus de la superposition de la première roche sur la seconde. En effet, on voit dans plusieurs carrières le granite former des ramifications plus ou moins puissantes, au milieu des calcaires, de sorte qu'elles ne sont autre chose que des filons de granite. La circonstance la plus importante est que la ligne de contact du granite recouvrant est formée par un poudingue dont les galets sont du même calcaire que la masse, et la pâte est du feldspath. Il devient évident, par cette dernière circonstance, que le calcaire est antérieur au granite, et qu'il a été détruit en partie par cette roche. Tout le pays, jusqu'à une grande distance, à l'exception de la montagne de Hellette, étant formé par le terrain crétacé, il est assez naturel de penser que le calcaire saccharoïde qu'on exploite dans cette montagne appartient aux mêmes formations, et que c'est un vaste fragment qui a été empâté par les roches granitiques à leur sortie, et dont la texture a été modi-

M. de Beaumont fait observer que M. de Buch connaît beaucoup d'autres individus que ceux de la collection de M. de Schlotheim; qu'il y avait peu de collections en Europe qu'il n'eût visitées, et qu'il connaissait aussi très bien le gisement des espèces de même que les faits anatomiques.

M. Beck n'en persiste pas moins dans l'opinion qu'il a émise précédemment.

M. Dufrénoy se déclare incompetent pour discuter la question grave soulevée par M. Beck, mais ayant été à même d'apprécier les recherches consciencieuses de M. de Buch sur les Térébratules, il voit avec peine que l'ouvrage de ce savant soit jugé avec autant de sévérité par ses adversaires. Comme malheureusement peu de personnes peuvent étudier le travail de M. de Buch dans la langue où il est écrit, il demande que la traduction soit insérée dans les Mémoires de la Société; par ce moyen, dit-il, on pourrait apprécier cet ouvrage autrement que par des extraits très imparfaits. Cette proposition, appuyée par MM. Deshayes et de Beaumont, est renvoyée au Conseil.

M. Dufrénoy, ayant cédé le fauteuil à M. Élie de Beaumont, président, communique les observations suivantes.

» M. Boubée ayant annoncé, dans la dernière séance de la Société, que les calcaires saccharoïdes des Pyrénées appartenaient à terrain primitif, M. Dufrénoy s'attache à réfuter cette opinion qui lui paraît contraire à la position géologique d'une grande partie des calcaires cristallins de cette chaîne.

» Il expose que la texture cristalline que possèdent les calcaires est en rapport avec leur plus ou moins grande proximité des roches anciennes, ou de certains porphyres, et n'est pas une conséquence de leur âge géologique. Cette proximité des terrains anciens a pu faire croire qu'ils dépendaient encore de ces terrains, mais on voit pour la plupart le passage de ce calcaire cristallin à des calcaires avec fossiles. M. Dufrénoy excepte certains calcaires qui forment des couches intercalées dans le gneiss comme dans la chaîne des Alberts. Ces calcaires, selon lui, ont été empiétés au milieu du gneiss, et n'ont pas la même origine que lui; mais au moins leur intercalation, au milieu de roches dites primitives, permet d'en tirer la conclusion annoncée par M. Boubée. Quant aux calcaires saccharoïdes non intercalés,

ils existent dans tous les terrains. M. Dufrénoy cite à l'appui de son opinion : 1° les calcaires du Canigou et des environs de Prades, qui sont de transition ; 2° les calcaires des vallées de l'Arriège et d'Aulus, qui dépendent du terrain de lias ; 3° les calcaires des terrains du Pont de la Fou, dans la vallée de Lagly, associés à des couches contenant la *gryphæa sinusta*, et plusieurs autres fossiles caractéristiques du grès vert ; 4° enfin, le calcaire saccharoïde de Hellette, dans les Basses-Pyrénées, qui lui paraît être également de l'âge des formations crétacées.

» Le calcaire saccharoïde, dans la vallée d'Aulus, passe par des nuances insensibles à un calcaire cristallin contenant de nombreux fossiles du lias, principalement des bélemnites, des térébratules, des peignes (pect. équivalis) et des polypiers. Non seulement on observe la liaison intime de ces deux calcaires qui forment une zone continue, mais en outre on voit, de distance en distance, et notamment au pied du Tuc de Monbéas, le calcaire saccharoïde reparaître au milieu du calcaire gris, et bien au nord de la limite des terrains de transition. Des pointes de granite, qui sortent dans la plupart des endroits où le calcaire saccharoïde se montre dans une position anormale, décèlent son origine.

» Le calcaire de Hellette est lamellaire ; il contient des cristaux de différentes natures, mais surtout une grande quantité de petites lamelles noires qui sont du graphite ; ce calcaire est entouré presque de tous côtés par du granite et il paraît former un vaste amas au milieu du terrain ancien ; mais si l'on étudie les différentes exploitations de marbres qui ont été ouvertes dans cette montagne, on reconnaît bientôt que le granite est postérieur au calcaire, et cette localité offre un exemple de plus de la superposition de la première roche sur la seconde. En effet, on voit dans plusieurs carrières le granite former des ramifications plus ou moins puissantes, au milieu des calcaires, de sorte qu'elles ne sont autre chose que des filons de granite. La circonstance la plus importante est que la ligne de contact du granite recouvrant est formée par un poudingue dont les galets sont du même calcaire que la masse, et la pâte est du feldspath. Il devient évident, par cette dernière circonstance, que le calcaire est antérieur au granite, et qu'il a été détruit en partie par cette roche. Tout le pays, jusqu'à une grande distance, à l'exception de la montagne de Hellette, étant formé par le terrain crétacé, il est assez naturel de penser que le calcaire saccharoïde qu'on exploite dans cette montagne appartient aux mêmes formations, et que c'est un vaste fragment qui a été empâté par les roches granitiques à leur sortie, et dont la texture a été modi-

pondans dans les départemens, et offre d'entrer en relation avec elle pour les faits relatifs à la géologie du canton qu'il habite. La Société décide que, d'après la manière dont M. Bachelier conçoit l'exécution de sa proposition, il n'y a pas lieu de l'accepter, et qu'il lui sera seulement adressé une lettre de remerciement.

M. Rivière, en remettant de la part de M. Mauduit l'ouvrage mentionné ci-dessus, rappelle que lorsque cet observateur signala la présence d'ossemens dans l'oolite moyenne des environs de Poitiers, M. de Beaumont et lui avaient objecté que ce devait être dans l'oolite inférieure. M. Mauduit, dans sa lettre, reconnaît la justesse de cette observation. M. Rivière annonce aussi que M. James Yates, secrétaire de l'Association britannique pour l'avancement des sciences, l'honneur de prévenir la Société géologique de France que la réunion aura lieu, cette année, le 22 août à Bristol.

M. d'Archiac offre à la Société quelques échantillons de sphérulites de Pons, et communique la première partie d'un mémoire sur la formation crétacée du S. O. de la France, en présentant les planches de coupes et de fossiles qui y sont relatives.

A la suite de cette communication, MM. Dufrénoy, d'Omalus, Rivière et Boubée prennent successivement la parole.

M. Dufrénoy cite plusieurs localités, dans les Pyrénées orientales, où des couches crayeuses sont relevées sous des angles de 50 à 60 degrés, et contre lesquelles le terrain tertiaire vient s'appuyer horizontalement; mais, continue M. Dufrénoy, il n'est pas nécessaire d'une si grande discordance de stratification pour établir la différence bien tranchée de ces deux formations; souvent cette discordance est très faible, mais elle est toujours sensible et il n'y a réellement point passage de l'une à l'autre. Il fait observer, en outre, que les terrains tertiaires reposent souvent sur les divers étages du système crétacé, et ne pense pas que le quatrième étage de la formation crayeuse indiqué par M. d'Archiac, dans la Saintonge et le Périgord, puisse être regardé comme représentant la craie supérieure.

M. d'Archiac répond qu'il n'a point voulu établir un parallélisme complet ou une identité exacte entre les quatre étages qu'il a cru reconnaître dans la craie du S. O. et ceux du Nord, mais seulement quatre divisions présentant, dans la Saintonge, l'Angoumois et le Périgord, des caractères distincts sous le point de vue minéralogique comme sous le point de vue paléontologique. Il ajoute que, si l'on voit le terrain tertiaire en contact avec les divers étages de la craie, on peut attribuer cette disposition au déplacement brusque des masses d'eau énormes qui ont plus ou moins dénudé le sol crétacé lors du soulèvement des Pyrénées, après lequel les couches tertiaires sont venues se déposer sur celles qui avaient été ainsi mises à nu.

M. d'Omalus d'Halloy pense qu'il y a rapports de concordance et de caractères minéralogiques entre certains calcaires crayeux de la montagne de St-Pierre de Maestricht et les couches tertiaires. Il cite en particulier des dépôts rapportés à la craie, à Fond-les-Caves, près Tirlemont, où des carrières immenses sont creusées dans un calcaire parfaitement analogue à celui de la montagne de St-Pierre, et au-dessus duquel M. Dumont, d'abord, et M. Galeotti, ensuite, ont trouvé quatorze ou quinze espèces de coquilles tertiaires : la stratification de toutes ces couches est d'ailleurs parfaitement concordante.

M. Dufrénoy croit qu'en général il y a discordance, et que la concordance est purement accidentelle.

M. Rivière dit que les deux circonstances se présentent dans la Vendée.

M. Boubée, à l'appui de l'opinion émise par M. d'Omalus, cite, d'après le témoignage de M. Beck, plusieurs localités en Danemarck où il y a concordance parfaite entre la craie et le terrain tertiaire, dont le passage est indiqué par un certain nombre d'espèces fossiles, non pas précisément communes aux deux formations, mais qui participent par leurs caractères génériques de celles de la craie comme de celles des dépôts postérieurs.

M. E. Robert, en offrant à la Société une suite de roches

de Guret, communique la note suivante sur son dernier voyage.

Observations géologiques faites dans ma 2^e campagne de la corvette la Recherche.

« Malgré la rapidité avec laquelle j'ai accompli cette tournée, j'ai cependant trouvé assez de temps pour me livrer à plusieurs observations géologiques, que je m'empresse de soumettre à la Société, avant de retourner en Islande avec M. Gainiard.

« 1^o Dans la rade de Brest, notamment à droite de l'embouchure de la rivière de Landernau, ou dans l'anse de Kérupon, les schistes se présentent comme ceux de South-Hams dans le Devonshire. Leurs feuilletés, très inclinés vers la mer, s'écarternt les uns des autres dans la partie supérieure de la falaise à laquelle ils donnent lieu. Cédant, sans doute, sous le poids de ses propres débris et de la terre végétale assez puissante qui les recouvrent, ils paraissent s'être brisés ou contournés, seulement dans leur partie supérieure, par l'effet de cette cause, et non pas avoir pris ces caractères d'une force qui aurait agi à une époque où les débris commencent à se déposer, ainsi que M. de La Bèche le donne à penser pour ceux d'Angleterre. Du reste, la figure que cet auteur en donne peut très bien trouver son application dans la localité que je signale près de Brest.

« 2^o En traversant l'archipel des Canaries, nous fûmes tous d'accord pour établir un très grand rapprochement, à la rigueur, entre : 1^o la forme conique du pic de Ténériffe et celle de Snæfells Jökul en Islande; 2^o et l'aspect des côtes de cette première île, de Gomère et de Palma, entre lesquelles nous passâmes, et celles de toute l'Islande. Nous verrons plus loin que les Açores n'ont pas la même physionomie; ce qui tient sans doute à leur nature beaucoup plus trachytique.

« 3^o D'après la nature des galets que la mer rejette sur la pointe sud-ouest de Bardar (Afrique) devant Guentadar, je suis porté à croire qu'il n'y a pas de terrain composé d'un sable granitique aggloméré par un ciment calcaire provenant de la décomposition des roches, ainsi qu'on l'a déjà observé sur les côtes de l'Afrique.

« 4^o Les granites du Sénégal qu'on m'a donnés, ainsi que les schistes de Brest, contiennent sur du minerai de

fer, à l'état roulé, qu'on m'a assuré être traité par les naturels de Galam pour en obtenir le métal avec lequel ils fabriquent leurs poignards.

» 5° La plupart des cailloux roulés qu'on trouve au pied de la cataracte de Felon, à 260 lieues de Saint-Louis, dans le fleuve du Sénégal, appartiennent au contraire à du jaspé rougeâtre, arraché du terrain intermédiaire et à du grès quarzeux.

» 6° Quoique le sol du Sénégal ne promette pas beaucoup à la géologie, cependant, en remontant le fleuve, on trouve au fond d'un marigot, à 5 ou 6 lieues de Saint-Louis, un vaste terrain qu'on peut regarder comme entièrement formé par une grande espèce d'huître fossile, exploitée pour faire de la chaux.

» Ce dépôt, dont Adanson a déjà signalé l'existence, et que M. Cordier regarde comme un équivalent du crag, se trouve élevé de 5 à 6 pieds au-dessus du niveau des eaux des marigots, où vit une autre espèce d'huître, celle des mangliers (*ostræa parasitica*), qui en diffère autant par les caractères que par l'habitude de se fixer aux racines des arbres que je viens de nommer. Celle-ci est ordinairement accompagnée d'un grand nombre de cérîtes (*ceritium nodulosum*), qui se tiennent sur la vase ou sur le gravier. Ce terrain est borné au N.-O. par des sables mobiles.

» 7° En s'enfonçant dans l'intérieur du pays, toujours sur la rive gauche du fleuve, et surtout dans le royaume d'Acar, on rencontre, au milieu des sables, des bancs puissans composés d'une espèce d'arche (*arca senilis*) qui vit encore sur les côtes.

» Je pense que l'on peut considérer les deux faits que je viens de présenter comme des exemples des grands atterrissemens que l'accumulation des sables détermine sur les côtes d'Afrique. L'île, sur laquelle est bâti Saint-Louis, est entièrement composée d'un sable coquillier marin, dans lequel on distingue encore des débris de l'arche précédente. Il en est de même pour la langue de terre qui forme la rive droite du fleuve, et que la barre tend à augmenter de jour en jour, aux dépens de son embouchure qu'elle rétrécit singulièrement.

» 8° L'îlot de Gorée est dû à la présence d'une mimosite à grain fin, colonnaire, qui se décompose en boules à son point de contact avec un tripoli qui lui est adossé dans l'est, tendre, léger et jaunâtre, vulgairement appelé terre de Gorée; il est très-recherché pour le fourbissage de cuivre dans les bâtimens de guerre.

» La réunion de ces deux terrains forme une espèce de bassin dans lequel s'est déposé 1° une terre verte analogue aux argiles qui accompagnent ordinairement le tripoli; 2° et immédiatement

au-dessus un minéral de fer très riche, renfermant du sable, et passant quelquefois à l'oolite, analogue du reste à celui qu'on rencontre dans tout le Sénégal, jusqu'à Galam, et qui contient, comme on sait, des paillettes d'or.

» Cette roche, qu'au premier aspect on prendrait plutôt pour une petite coulée qui aurait couronné le sommet de l'îlot de Gorée, d'origine évidemment aqueuse, et bien que située à 200 pieds environ au-dessus du niveau de la mer, est incrustée de serpules.

» Je citerai encore, comme pouvant venir à l'appui de ce fait, la présence de coquilles marines, analogues à celles qui vivent encore dans la mer au pied de la mimosite colonnaire, dans un ravin situé au-dessus, si toutefois elles n'ont pas été apportées par les hommes dans cet endroit, ce qui ne me paraît pas probable. Elles sont ferrugineuses et quelques unes happent à la langue. M. Cordier les rapporte encore au Crag.

» Enfin, à l'extrémité Est de Gorée, on remarque un trass peu puissant qui, suivant encore le professeur que je viens d'avoir l'honneur de citer, joue dans cette localité le rôle du terrain tertiaire. Il est recouvert par un sable agglutiné ferrugineux.

» C'est dans le tripoli ou dans le trass qui reposent l'un et l'autre, sans doute, sur la mimosite que l'on se propose de forer un puits artésien, au milieu d'une ville réduite à prendre son eau bien loin sur le continent. Les habitants fondent malheureusement, je crois, leur espoir sur la petite quantité d'eau qu'on recueille pendant et quelque temps après la saison des pluies, au pied de la montagne où est bâtie la ville, ce qui ne peut raisonnablement être regardé que comme le résultat des égouttures du sol. J'ai cru devoir, en conséquence, engager le gouverneur M. Malvoje, à faire ajourner les travaux dispendieux qui doivent être faits pour cet objet, jusqu'à ce que la société eût fait connaître son opinion à cet égard. Les divers échantillons qui constituent l'île sont déposés sur le bureau.

» 9° La terre de Gorée n'est pas seulement propre à l'île de ce nom. On la trouve dans les mêmes relations, depuis le cap Vert, jusqu'au cap Manuel et même en deçà.

» 10° A Barny, sur la grande côte, à 3 lieues N.-E. de Gorée, on exploite, pour en faire de la mauvaise chaux maigre, un calcaire gris-jaunâtre qui a toutes les apparences de celui d'eau douce. Cependant, examiné avec soin, je n'y ai encore trouvé que de petits ossements, des coprolytes, et peut-être des empreintes de graines. Ce terrain, qu'on peut assimiler, au trass de Gorée,

occupe une très faible étendue en largeur, sur une côte où il n'y a aucun cours d'eau douce. Il repose immédiatement sur une terre jaune, et se trouve percé par des saxicaves. On pourrait peut-être l'employer avantageusement pour en faire de la chaux hydraulique.

» 11° Autant que les sables qui couvrent presque toute la presqu'île du cap Vert permettent de voir, ou peut présumer qu'elle est entièrement volcanique. C'est dans tout le plat pays, une lave scorifiée.

» 12° Parvenu sur le sommet de l'une des mamelles, qui peut avoir de 200 à 300 pieds au-dessus du village nègre de Vocam, situé au pied, il m'a semblé, malgré la végétation qui les couvre entièrement et d'après la nature de quelques pierres volcaniques renfermant beaucoup de péridot, isolées et scorifiées, que ces deux points les plus élevés du cap Vert, appartiennent aux restes d'un ancien cratère ou volcan, opinion que je ne fais sans doute que reproduire.

» 13° A Bissao en Gambie, on retrouve un minerai de fer tout-à-fait analogue à celui de Gorée.

» 14° Je noterai encore en passant, à Saint-Vincent (île du cap Vert), un basalte vernissé à sa surface par le temps.

» 15° La siénite et la diorite paraissent constituer la base de l'île de Cayenne, que je n'ai malheureusement pu explorer qu'à la hâte, et les nombreux îlots, notamment le grand et le petit Connétables, qui entourent le cap d'Orange. S'il faut en croire le rapport des habitants, qui donnent à cette roche le nom de pierre grisou, on la rencontrerait dans toute la Guyane française. Elle offre une foule de variétés, surtout la diorite à grains très fin, passant de l'une à l'autre par des transitions insensibles. Ces roches renferment souvent des veines puissantes de pegmatite pectunzé, passant à du kaolin, lequel serait peut-être susceptible d'exploitation dans sa partie supérieure, où elle se trouve en contact avec les agens extérieurs, qui ont aussi singulièrement altéré la surface de la diorite et de la siénite. Ces roches ne constituent que de très faibles éminences dans les environs de Cayenne. Au-dessous du fort, dans une diorite à grains fins, on trouve de l'amphibole en masse.

» Cette roche est généralement recouverte, même dans les points les plus élevés du pays, par un sol puissant, qui est à la fois d'atterrissement et de transport. Le premier, qui est probablement formé d'une vase endurcie, noirâtre, dans laquelle on a déjà découvert des pirogues et des casse-têtes de sauvages.

Le deuxième, beaucoup plus étendu, recouvrant aussi bien les pentes des collines, qu'il remplit le fond des vallées, paraît presque entièrement formé d'un fer limoneux, roche à ravets des colons, qui, suivant eux, règne aussi dans toute la Guyane, et même jusqu'au pied des Andes. Il enveloppe dans sa partie inférieure du quartz gras, de gros cristaux de feldspath, devenu un peu chatoyant, et des paillettes de mica: ces trois élémens provenant, sans doute, du terrain primitif sur lequel il repose. Les rues de Cayenne, qui sont ferrées avec cette roche, prennent une teinte rouge remarquable. Il doit être comme celui d'Afrique, dont il ne diffère que par la couleur, très riche en fer.

» C'est, au milieu de la ville, dans ce sol qui peut avoir sur ce point 50 pieds de puissance, et qui repose immédiatement sur le terrain de gneiss, et sur la nature et la puissance duquel on s'abuse, qu'on a déjà foré un puits artésien, sans aucun résultat. L'entrepreneur compte forer la roche dure, jusqu'à ce qu'il ait rencontré une nappe d'eau, tentative qui m'a paru devoir offrir peu de chances de succès, pour ne pas dire aucune. Comme à Gorée, j'ai engagé les personnes intéressées dans cette entreprise, et pour laquelle 10,000 francs sont alloués, et particulièrement, M. Senez, président du conseil de la colonie, à suspendre l'opération, jusqu'à ce que j'en eusse référé à la Société géologique de France.

» Enfin, pour achever de vous donner tous les éclaircissemens que j'ai pu recueillir sur ce sujet, à défaut du procès-verbal de sondage, que le temps ne m'a pas permis de consulter, j'ajouterai que le sol de l'île de Cayenne est tellement imprégné d'eau, du moins dans les saisons des pluies, pendant laquelle je l'ai visitée, que non seulement elle atteint dans les puits presque la surface du sol, mais que les plantes des marais, tels que les cyprès, les carex, croissent au milieu des rues. On devrait, ce me semble, commencer par donner plus d'écoulement aux eaux renfermées dans ce sol, ce qui aurait l'immense avantage d'assainir la ville et les environs.

» 16° L'attérage de la Guyane française est bien remarquable par la grande quantité de limon que la mer tient constamment en suspension, et qui provient, sans doute, comme on l'a déjà remarqué, du grand fleuve des Amazones. On commence à le rencontrer par 3° 31' de latitude, 52° 9' de longitude et sur 40 brasses de profondeur. On pourra savoir par l'eau que j'ai rapportée dans cet état, la quantité relative de terre qu'elle renferme. Les sondages précédens avaient ramené du sable coquillier

avec des grains de fer titané, et quelques petits fragmens de roche.

» 17° Sur la côte de la Guyane, la vase ou le limon tend à s'endurcir, surtout au milieu des paletuyiers, qui favorisent son dépôt, et il est recouvert sur la plage d'une couche assez épaisse de fer titané, qui offrira un jour des veines dans ce nouvel atterrissement.

» 18° A l'embouchure de la rivière de Sinnamaric, on recueille des cailloux de quartz hyalin, tout-à-fait semblables à ceux que charrie le Rhin.

» 19° On prétend avoir trouvé des indices d'une mine d'or, en remontant le cours de la Mana.

» En somme, malgré la brillante végétation qui masque le sol de la Guiane, je crois qu'il mérite d'être exploré plus géologiquement qu'on ne l'a fait jusqu'à présent, et je regrette beaucoup de n'avoir pu y rester pour m'y livrer.

» 20° Dans les courses que j'ai entreprises à la Martinique, j'ai pu me convaincre que les pitons sont généralement composés d'un trachyte gris blanchâtre, analogue à celui des Andes, passant souvent à la téphrine et d'un porphyre trachytique quarzifère. L'une et l'autre roche renferment de très beaux cristaux de mica hexaèdre. La première est quelquefois poreuse, au point de surnager en mer. Telle est celle de la montagne Pelée, ou du jardin botanique de Saint-Pierre, ce qui la fait regarder avec raison dans le pays comme une véritable pierre ponce, recherchée pour les mêmes usages.

» A la base de ces montagnes qui ont la plus grande ressemblance avec le Puy-de-Dôme, ou la montagne trachytique de Beula en Islande, on voit percer une dolérite granitoïde grisâtre.

» C'est au pied du grand piton de la Martinique, au point de rencontre du trachyte et de la dolérite, que sourdent des eaux thermales, qui m'ont paru pour la saveur, analogues à celles du Mont-d'Or. Leur température, sous les bains, va jusqu'à 27 degrés centigrades.

» C'est encore au point de contact du trachyte avec un porphyre trachytique, dont quelques échantillons passent à l'état d'obsidienne smaltoïde, empâtant quelquefois des fragmens d'une roche probablement de même nature, qu'ils semblent avoir cuite comme un morceau de brique, que la première de ces roches, en se décomposant par l'influence des agens extérieurs, très grande dans ces climats, donne naissance à une terre argileuse blanchâtre. Délayée par les eaux qui tombent en abondance pendant

la saison des pluies, à la Martinique, elle rend l'eau des rivières laiteuse ou opaline, et très savonneuse, telle est notamment celle de Madame, qui se jette à la mer, au-dessous de Fort-Royal. Le repos ne leur fait pas perdre cette teinte remarquable.

» Enfin la Martinique, comme toutes les îles volcaniques que j'ai vues jusqu'à présent, est fortifiée par des remparts basiliques.

» En résumé, les îles suivantes : la Barbade, Sainte-Lucie, la Martinique, la Dominique, Montserrat, Antigua, que nous passons voir à notre aise, diffèrent beaucoup, quant à l'aspect, de celles des Canaries. Au lieu d'y voir des formes propres aux cratères, aux coulées, elles présentent au contraire des vallées de déchirement qui rappellent assez bien nos montagnes primitives en petit. M. Cordier les regarde comme d'anciens terrains volcaniques qui auraient la plus grande analogie avec les monts Euganéens.

» 21° Enfin, pour terminer les observations que je n'ai pu faire qu'à la hâte, j'appellerai encore l'attention de la Société sur les végétaux que le Gulf-Stream, ou le courant qui s'en détache pour se diriger vers les Açores, passe pour transporter.

» Observés avec soin, depuis que nous débouquâmes des Antilles jusqu'aux Açores, nous ne cessâmes de voir flotter la même espèce de fucus, appelé vulgairement raisin du tropique (fucus natans). Une seule fois, on recueillit un bout dehors rompu, entièrement couvert d'anatifes, ce qui fit présumer qu'il était au moins depuis trois mois à la mer. Je recueillis aussi, par 25° 29' de latitude, et 61° 15' de longitude, dans une touffe du même raisin du tropique, un morceau de verre roulé, ce qui peut indiquer la possibilité d'un mode de transport d'une pierre en mer, à une bien grande distance des côtes. Il en est de même des crustacés assez gros qui vivent aussi au milieu des bancs de ce fucus.

» Quoi qu'il en soit, si la constance et l'abondance d'un même fucus ont le droit de surprendre dans une si grande étendue de mer, je crois qu'on peut chercher à l'expliquer en admettant que ces fucus, qui proviennent sans doute du grand banc et des nombreuses îles de Bahama (îles Lucayes), sont pour la plupart dans l'eau depuis un temps considérable, et qu'ils ne quittent guère les parages où ils ont été transportés; et j'ajouterai, qu'il n'est pas moins surprenant de ne pas y voir d'autres végétaux, tels que des bois d'Amérique, au milieu de ces courants qui passent pour en charrier en si grande quantité.

» 22° Parmi les particularités géologiques relatives à l'Islande, que j'ai eu l'honneur de présenter à la Société, l'année dernière,

vient remettre la détermination à la séance suivante, et pendant ce temps il serait possible d'avoir sur ces diverses localités tous les renseignemens qui intéressent la Société, et détermineraient sa résolution définitive. La proposition de M. de Bonnard, appuyée par MM. Deshayes et Michelin, est adoptée.

M. Walferdin lit la note suivante, en présentant à la Société un nouveau thermomètre à *maxima* de son invention :

« Les personnes qui se sont occupées avec quelque soin de l'appréciation de la température des sources thermales savent bien, pour être rigoureusement exacte, cette appréciation présente de difficultés.

Une foule de circonstances indépendantes des changemens de température de ces sources depuis le point où elles sortent à celui où on les observe ordinairement, peuvent en faire varier la notation, et les instrumens dont on s'est servi jusqu'à présent me paraissent entrer en outre pour beaucoup dans les causes d'erreurs qui affectent ce genre d'observations.

Il n'y a pas bien long-temps qu'on se bornait à prendre avec le thermomètre ordinaire la température superficielle des puisards et des bassins thermaux, et cela se fait souvent encore aujourd'hui; mais je me suis assuré qu'il pouvait résulter des manières diverses dont on procédait, dans ce cas, une différence de plusieurs degrés pour l'estimation d'une même température. Première cause d'erreur indépendante de celles qui résultent de ce fait que la température superficielle d'un bassin n'est point celle de l'orifice de la source, et qui fait voir avec quelle réserve il faut accueillir les indications de température des sources thermales qui ont pu être données jusqu'à présent.

Plus tard, on a cru pouvoir, au moyen du thermomètre horizontal muni d'un index que pousse le mercure, et qui reste au *sumum* de la température obtenue, constater des notations sur le point même d'où les sources thermales jaillissent; mais, d'une part, la parfaite horizontalité dans laquelle cet instrument doit nécessairement être maintenu pour conserver ses indications, et, de l'autre, la facilité avec laquelle le mercure peut passer par-dessus l'index et en fausser la marche, ont fait renoncer à son emploi pour le cas dont il s'agit.

Le thermométrographe ou thermomètre de Six et de Bellani, actuellement en usage, où le curseur marche le long du

tube thermométrique retenu par un crin, est, indépendamment des causes d'erreur qui peuvent résulter du frottement susceptible d'éprouver de fréquents dérangemens, soit parce que, comme dans le thermomètre horizontal, le mercure glisse quelquefois par-dessus l'index, soit parce que, dans d'autres cas, il se sépare des gouttes de mercure qui divisent la colonne d'alcool en fin, l'inégalité de la dilatation de l'alcool aux températures périeures à celles ordinaires est encore une cause d'erreur; il est en outre, indispensable que cet instrument soit constamment tenu en position verticale, pour que le mercure ne déplace pas l'alcool et cette condition est un obstacle à ce qu'il puisse être emporté par conséquent servir dans les voyages.

M'occupant depuis long-temps d'observations sur la température de la terre et notamment des sources thermales, et ayant à apprécier d'une manière exacte celle des sources de Bourbonnès-Bains, je n'étais assuré que l'un et l'autre de ces instrumens étaient trop imparfaits pour me permettre d'arriver au résultat précis que je voulais obtenir; l'imperfection des procédés actuellement en usage m'avait aussi forcé de renoncer à prendre, à quelques points des mines de Giromagny, abandonnées depuis un grand nombre d'années, de nouvelles notations de température, qu'il eût été intéressant de rapprocher des premières indications connues sur la température de la terre à de grandes profondeurs, de celles que Geissane avait constatées, il y a près d'un siècle, par l'observation directe.

Depuis ce moment, je me suis occupé de la recherche d'un thermomètre à *maxima* qui donnât des indications plus positives et qui fût, en même temps, facilement transportable en voyage.

Après de nombreux essais, faits sans résultat satisfaisant, j'ai pratiqué dans l'intérieur d'un tube des crans ou petits étages inclinés, où le mercure pût être retenu et laisser une trace appréciable du plus haut point auquel il serait parvenu, j'avais renoncé à employer ce procédé, et reconnu que le moyen le plus simple peut-être le moins susceptible d'erreurs, consistait à disposer l'instrument de telle sorte, qu'il pût déverser le mercure (1) qu'il

(1) Depuis la présentation de cette note, M. Atago a trouvé que lord C. Cavendish, le père de Cavendish, avait indiqué, en 1787, le dégorgement d'une colonne d'alcool placée au-dessus de la colonne de mercure, comme moyen d'apprécier les *maxima* de température.

M. Gay Lussac a aussi proposé un thermomètre, à l'alcool et au mercure; les *maxima* et *minima* s'obtiennent par l'absorption du mercure et le dégonflement de l'alcool; mais cet instrument n'est pas susceptible de devenir précis.

vrimerait le maximum de la température obtenue dans un réservoir où il serait recueilli, et où le tube thermométrique pourrait remplir de nouveau pour une autre observation.

Cette donnée, communiquée depuis long-temps, non seulement aux artistes les plus habiles de Paris, mais même à divers artistes d'Angleterre et d'Allemagne, n'a, jusqu'à présent, occasionné qu'un petit nombre d'essais qui soient venus à ma connaissance.

Le premier est celui que M. Bodeur a fait sous mes yeux, il y plusieurs années, et qui ne donnait des indications qu'à trois parts de degré près, parce que l'intérieur de la tige recourbée sur le côté communiquait immédiatement avec le déversoir sans prolonger assez pour donner lieu à la formation d'une gouttelle de très minime valeur.

Cette difficulté a été résolue depuis, dans le bel instrument que M. Collardeau a bien voulu exécuter à ma demande, en 1834; et, en prolongeant et recourbant la tige dans l'intérieur de l'ampoule, et parvenu à obtenir des tiers de degré de précision : il assure même que les instrumens qu'il exécute actuellement donnent des appréciations de bien moindre valeur. Mais pour arriver à de tels résultats, ces instrumens ont dû être établis sur de très grandes proportions, leur poids est par conséquent considérable, et s'ils peuvent être employés utilement pour des observations locales, ils ne sont point susceptibles de servir dans les voyages.

Enfin le thermomètre à *maxima* que M. Danger a construit, près le principe de déversement que je viens d'exposer, et que je lui avais fait communiquer quelque temps après en avoir communiqué à M. Collardeau et à d'autres personnes, a l'inconvénient d'être composé de trois pièces mobiles, et doit, de plus, comme il qu'a proposé M. Gay-Lussac, être accompagné d'une jauge pour mesurer le mercure déversé; il est fort ingénieux, mais la tige, lors même que les diverses pièces mobiles dont il est composé sont parfaitement rapprochées et ne se dérangent pas pendant l'observation, une foule de précautions et une aptitude qu'on ne peut attendre de tous les expérimentateurs.

Comme ils ne réunissaient ni l'un ni l'autre les conditions de simplicité que je recherchais, je me suis décidé à m'occuper moi-même de la construction d'un instrument qui fût tel que je l'avais conçu d'abord, et je suis parvenu, avec l'aide d'un ouvrier souffleur intelligent, à exécuter l'essai que je mets sous les yeux de la Société.

Cet instrument se compose d'une cuvette ajustée à un tube

tube thermométrique retenu par un crin, est, indépendamment des causes d'erreur qui peuvent résulter du frottement susceptible d'éprouver de fréquents dérangemens, soit parce qu'il comme dans le thermomètre horizontal, le mercure glisse quelquefois par-dessus l'index, soit parce que, dans d'autres cas, sépare des gouttes de mercure qui divisent la colonne d'alcool en fin, l'inégalité de la dilatation de l'alcool aux températures périeures à celles ordinaires est encore une cause d'erreur; à en outre, indispensable que cet instrument soit constamment en position verticale, pour que le mercure ne déplace pas l'alcool et cette condition est un obstacle à ce qu'il puisse être employé par conséquent servir dans les voyages.

M'occupant depuis long-temps d'observations sur la température de la terre et notamment des sources thermales, et ayant à apprécier d'une manière exacte celle des sources de Bonnelles-Bains, je m'étais assuré que l'un et l'autre de ces instrumens étaient trop imparfaits pour me permettre d'arriver au résultat précis que je voulais obtenir; l'imperfection des procédés généralement en usage m'avait aussi forcé de renoncer à prendre quelques points des mines de Giromagny, abandonnés un grand nombre d'années, de nouvelles notations de température, qu'il eût été intéressant de rapprocher des premières observations connues sur la température de la terre à de grands fondeurs, de celles que Geussane avait constatées, il y a plus d'un siècle, par l'observation directe.

Depuis ce moment, je me suis occupé de la recherche d'un thermomètre à *maxima* qui donnât des indications plus précises et qui fût, en même temps, facilement transportable en

Après de nombreux essais, faits sans résultat satisfaisant, j'ai pratiqué dans l'intérieur d'un tube des crans ou petits états, où le mercure pût être retenu et laisser une trace au plus haut point auquel il serait parvenu, j'avais pu employer ce procédé, et reconnu que le moyen le plus simple peut-être le moins susceptible d'erreurs, consistait à disposer l'instrument de telle sorte, qu'il pût déverser le mercure (1)

(1) Depuis la présentation de cette note, M. Azago a trouvé que le thermomètre de Cavendish, le père de Cavendish, avait indiqué, en 1787, le déclin d'une colonne d'alcool placée au-dessus de la colonne de mercure, pour apprécier les *maxima* de température.

M. Gay Lussac a aussi proposé un thermomètre, à l'alcool et au mercure, les *maxima* et *minima* s'obtiennent par l'absorption du mercure et de l'alcool; mais cet instrument n'est pas susceptible de devenir

merait le maximum de la température obtenue dans un réservoir où il serait recueilli, et où le tube thermométrique pourrait remplir de nouveau pour une autre observation.

Cette donnée, communiquée depuis long-temps, non seulement aux artistes les plus habiles de Paris, mais même à divers artistes d'Angleterre et d'Allemagne, n'a, jusqu'à présent, occasionné un petit nombre d'essais qui soient venus à ma connaissance. Le premier est celui que M. Bodeur a fait sous mes yeux, il y a plusieurs années, et qui ne donnait des indications qu'à trois dixièmes de degré près, parce que l'intérieur de la tige recourbée du côté communiquait immédiatement avec le déversoir sans prolonger assez pour donner lieu à la formation d'une gouttelette de très minime valeur.

Cette difficulté a été résolue depuis, dans le bel instrument que M. Collardeau a bien voulu exécuter à ma demande, en 1834; et, en prolongeant et recourbant la tige dans l'intérieur de l'ampoule, je suis parvenu à obtenir des tiers de degré de précision : il assure que les instrumens qu'il exécute actuellement donnent des appréciations de bien moindre valeur. Mais pour arriver à de bons résultats, ces instrumens ont dû être établis sur de très grandes proportions, leur poids est par conséquent considérable, et s'ils peuvent être employés utilement pour des observations locales, ils ne sont point susceptibles de servir dans les voyages.

Enfin le thermomètre à *maxima* que M. Danger a construit, d'après le principe de déversement que je viens d'exposer, et que je lui avais fait communiquer quelque temps après en avoir communiqué à M. Collardeau et à d'autres personnes, a l'inconvénient d'être composé de trois pièces mobiles, et doit, de plus, comme je l'ai proposé à M. Gay-Lussac, être accompagné d'une jauge destinée à mesurer le mercure déversé; il est fort ingénieux, mais il est, lors même que les diverses pièces mobiles dont il est composé, sont parfaitement rapprochées et ne se dérangent pas pendant l'observation, une foule de précautions et une aptitude ne peut attendre de tous les expérimentateurs. Comme ils ne réunissaient ni l'un ni l'autre les conditions de simplicité que je recherchais, je me suis décidé à m'occuper moi-même de la construction d'un instrument qui fût tel que je l'avais d'abord, et je suis parvenu, avec l'aide d'un ouvrier souffleur intelligent, à exécuter l'essai que je mets sous les yeux de votre

Cet instrument se compose d'une cuvette ajustée à un tube

effilé à son extrémité à tel point, qu'il peut déverser une gouttelette très minime de mercure. A la partie supérieure, qui n'est plus recourbée, se trouve un déversoir construit de telle sorte qu'après l'opération terminée et la notation lue, le thermomètre peut reprendre la quantité de mercure qu'il a perdue, et celle qu'exigera la température qu'on voudra lui donner pour point de départ avant de se livrer à une nouvelle observation, si la température cherchée doit être inférieure à celle de l'observation précédente.

Un des résultats les plus curieux de la nouvelle application du principe de déversement à la thermométrie, c'est que l'instrument dont le parcours gradué n'est, par exemple, que de 29, peut servir à en apprécier 50, 60, et probablement plus.

Je me borne à ces premières indications, que je compléterai lorsque l'instrument que je propose, et qui n'est même pas encore gradué avec soin, aura atteint le degré de perfection auquel je le crois susceptible d'être porté. Je donnerai alors des explications détaillées sur la manière de le construire, et sur celle de le mettre en usage. Je puis, toutefois, annoncer dès à présent que, pour les diverses températures que j'ai observées jusqu'à 70°, il m'a donné des résultats exacts à un dixième de degré près.

On voit qu'il peut sans inconvénient être agité violemment sans qu'il y ait perturbation, que la manœuvre en est fort simple, qu'à égale dimension de degrés il est de bien moindre longueur que le thermomètre ordinaire qui doit lui servir de point de comparaison, et qu'il peut être transporté avec autant de facilité que ce dernier.

Mon but, en essayant depuis plus de cinq années de rendre cet instrument usuel et portatif, a été de chercher à étendre le champ des observations sur le phénomène, si important en géologie, de l'augmentation de la chaleur des couches terrestres en raison de leur profondeur; de faire qu'on pût obtenir maintenant des indications positives de température sur des points où l'œil et la main de l'observateur ne peuvent atteindre; et, tout en facilitant ce genre d'observations au point de les rendre en quelque sorte pratiques dans les voyages, de diminuer le nombre des erreurs dont elles me paraissent susceptibles d'être entachées.

Ainsi, non seulement les sources thermales, mais les mines abandonnées, divers points des mines en exploitation, les puits profonds, les cavités que l'on creuse pour atteindre les nappes d'où jaillissent les sources artésiennes, pourraient désormais, si

de nouveaux essais confirment le résultat que je viens d'obtenir, être explorés avec exactitude et facilité sous le rapport thermométrique. »

M. Virlet communique les passages suivans d'une lettre qui lui est adressée par M. Ch. Keferstein :

« J'ai lu avec beaucoup d'attention, dans le tom. VI du *Bulletin de la Société géologique de France*, pag. 279 et 313, vos intéressantes remarques sur la transformation des strates, et cette lecture m'a d'autant plus attaché, qu'elle a rapport à un sujet qui m'occupe depuis long-temps. J'espère donc, monsieur, que vous me permettrez de vous soumettre quelques idées sur ce sujet.

« On s'accorde assez généralement aujourd'hui à considérer les roches cristallisées comme étant des formations primitives; c'est Otto-Lasius qui, le premier, en 1789, a démontré qu'il existait un porphyre de sédiment, en prouvant que certains porphyres étaient si intimement unis avec le grès rouge (*todt liegenden*), qu'on devait les ranger dans une seule et même formation. Ces rapports entre ces deux roches se confirment chaque jour davantage. On les a observés souvent dans les Alpes et dans différens pays; ils étaient même si frappans, que M. L. de Buch (voy. *Leonard's-Taschenbuch der Mineralogie*, 1824, pag. 312) a établi l'opinion que le grès rouge a été produit par le porphyre, par suite des frottemens que celui-ci a subis lors de son soulèvement volcanique. M. Boué et quelques autres géognostes ont partagé cette opinion, qu'on a même étendue à toutes les formations de grès.

« L'immense étendue du grès rouge et des terrains houillers et calcaires, qui sont au-dessous dans un ordre très régulier, ainsi que plusieurs autres rapports, s'opposent à cette opinion. Au contraire, les passages très distincts du grès au porphyre conduisent à admettre que le porphyre est produit par le grès; qu'on doit le considérer comme étant un grès transformé et passé à la texture cristalline; c'est ainsi qu'on pourrait s'expliquer l'union intime que nous avons signalée entre ces deux roches.

Il s'agit maintenant de s'assurer si d'autres formations plus récentes de grès offrent des rapports semblables. J'ai observé des faits qui me paraissent très propres à appuyer cette opinion : dans le Schwarzwald, près de Kniebis, etc., le grès bigarré est dans le rapport, le plus intime avec le porphyre, le gneiss et le granite; on y observe très distinctement le passage de ces roches les unes

dans les autres. C'est dans ce point que j'ai acquis l'entière conviction que ces porphyres et ces granites se sont formés par transmutation du grès bigarré, et qu'on doit les regarder comme étant un grès passé à la texture cristalline (*Correspondenzblatt der Württembergisch, Landwirtschaftlichen Vereins in Stuttgart* de 1831, cah. 2, et mon *Histoire naturelle du Globe terrestre*, 1, pag. 200).

» Dans les Alpes de la Savoie et de la Suisse, le *flyschsandstein* ou *maefgno* (qui est le grès le plus inférieur de la formation crétacée) se présente dans des rapports très intimes avec les granites de la chaîne du Mont-Blanc, auxquels ils passent d'une manière à faire admettre que ces granites ne sont autre chose qu'une transformation cristalline des couches de la formation du *flysch*. (Voyez mon journal *Teutschland*, etc., vol. VII, pag. 57 et 108.)

» Je crois pouvoir admettre, comme résultat d'une série d'observations semblables : 1° que toutes les roches cristallisées non-stratifiées, depuis le granite jusqu'à la lave, ne sont autre chose que des transformations des strates neptuniennes, marneuses et sablonneuses ; 2° que ces roches cristallines se sont formées aux dépens des formations très différentes de grès, en partie très récentes, puisque l'on désigne ces roches comme étant de nature pyrotique (*pyrotisch*) ou volcanique ; 3° enfin que leur foyer volcanique est placé à une profondeur qui n'est pas très grande et dans des formations qui nous sont bien connues.

» On peut à peine douter que le granite, le porphyre, le basalte, la lave, etc., soient des formations analogues ; et, comme la lave pénètre au jour dans un état igné et fluide, on est tenté d'en conclure que les roches qui lui sont analogues ont été également ignées et fluides ; mais il n'en peut être ainsi, car souvent les porphyres se trouvent dans le voisinage et tout près de la houille, laquelle ne présente pas les moindres modifications. La lave ignée et fluide ne s'écoule que dans le cas où le cratère volcanique est placé beaucoup plus haut que le foyer volcanique ; le basalte, qui est semblable à la lave, ne se présente que dans les points où il existe un filon basaltique étroit, qui se prolonge très loin à travers d'autres roches.

» Il me paraît démontré, par un grand nombre de faits positifs, que dans les points où les roches transformées ont pu se faire place et pénétrer au jour en grande masse (et cette transformation n'a pu se faire sans que la roche augmente de volume), ces roches se présentent comme étant des granites cristallisés, des porphyres, etc., sans montrer de traces distinctes provenant de l'influence de la chaleur ; mais que dans tous les points où ces roches transformées

ont dû se faire passage à travers des strates immenses et superposées, ou bien lorsqu'elles ont dû monter des milliers de pieds à travers des fentes étroites, favorisées par des gaz qui se sont formés alors, il s'est opéré un frottement considérable; et ce n'est que dans ces points que ces roches deviennent ignées et fluides; ce n'est que là où l'on observe des courans de basalte et de lave. Il résulte donc que dans les foyers de nos volcans actuellement actifs il n'existe ni feu ni roches ignées. Comme en Italie, c'est la formation crayeuse ou *flysch* qui prédomine, et qu'elle y a acquis beaucoup de puissance et d'étendue, on observe que les strates qui entrent dans sa composition forment en se transformant un nombre très grand de granites, de porphyres, de trachytes, de diorites, de serpentines, de basaltes, etc.; et il devient très probable que les foyers des volcans actifs d'Italie ne sont pas placés à de grandes profondeurs et sont renfermés dans ces formations qui nous sont bien connues, et qu'ils ne renferment ni feu ni masses ignées et fluides; car s'il y existait du feu, il serait impossible que les gaz inflammables pussent pénétrer jusqu'au jour. J'ai fait une observation tout-à-fait semblable à celle que vous exposez dans le *Bulletin*, pag. 220 du tom. VI, pendant mon séjour en Carinthie en 1828; et j'en ai fait mention dans mon journal allemand (*Deutschland*), vol. VI, cah. 2, pag. 218. Près de Volaw, on observe la transformation insensible du *flysch-sandstein* ou *macigno* en quartz semblable au jaspé, en roche porphyrique, et en trachyte très distinct, tout-à-fait semblable à celui des pays volcaniques. On ne peut pas douter que là le trachyte se soit formé simplement par transformation des grès de la formation crayeuse, sans l'influence du feu.

» Ces opinions sur la transformation ou morphologie des strates et de leurs volcans, je les ai exposées en détail dans mon *Histoire naturelle du Globe terrestre*, année 1834; mais elles sont si différentes de celles qui dominent aujourd'hui, qu'elles sont restées tout-à-fait isolées. J'ai, par conséquent, éprouvé une vive satisfaction de voir, monsieur, que vous avez une opinion semblable sur la morphologie des couches. Je suis très flatté que vous attiriez l'attention générale sur ce point intéressant. Je pense donc que vous voudrez bien accueillir avec quelque bienveillance ces lignes. »

M. Puzos met sous les yeux de la Société une hamite d'un très gros volume, provenant de la formation crayeuse des environs de la Clotat.

M. Coquant signale une impression de plante indéterminable, qu'il a trouvée dans le banc des marnes à cythérées supérieures au gypse de Montmartre. Quelques membres regardent cette couche comme étant de formation d'eau douce, d'autres, au contraire, comme étant de formation marine. M. Deshayes croit que les moules et empreintes de bivalves, qui y sont si nombreux et que l'on a rapprochés des cythérées, sont des coquilles appartenant au genre *Glaconomya* de M. Gray, dont les espèces vivent dans les rivières de l'Inde. La charnière présente de même trois petites dents, et est encore assez analogue à celle des Vénus de la section des *Pullastra* de Sowerby. En outre, M. Deshayes a reconnu deux espèces dans les bivalves de Montmartre. Il mentionne aussi son genre *Cyrenella* qu'on trouve dans les terrains tertiaires de Paris, et qui vit actuellement dans les eaux douces du Sénégal; et termine en rappelant que les petits crustacés que l'on rencontre dans la même couche ne sont point marins.

M. Michelin ajoute que l'on a trouvé quelques potamides dans le banc des cythérées.

M. d'Archiac communique la suite de son Mémoire sur la formation crétacée du S. O. de la France, travail qui sera inséré dans la seconde partie du deuxième volume des Mémoires de la Société.

M. Deshayes ne pense pas que l'on puisse, ainsi que paraît l'indiquer M. d'Archiac, trouver de passage zoologique entre la craie et le terrain tertiaire, aucune espèce identique ne s'étant encore, à sa connaissance, rencontrée à la fois dans les deux dépôts. Il doute que la *Neritina conoidea* et la *Crassatella tumida*, déjà signalées par M. Dufrénoy, se soient réellement trouvées mêlées avec des coquilles de la craie et dans des couches de cette formation; que l'*Alveolina cretacea* soit l'*A. oblonga* des terrains tertiaires. Il n'admet pas non plus qu'aucune nummulite de la craie soit spécifiquement la même que celle des sédiments postérieurs, et il termine en signalant des coquilles de céphalopodes cloisonnées et persillées (Baculites) dans la craie supérieure de Maestricht, et de quelques autres localités de la Belgique.

M. de Roissy ajoute quelques observations dans le même sens.

M. d'Archiac répond que par le mot de *passage*, il n'a pas seulement voulu exprimer l'identité entre certaines espèces des terrains crayeux et tertiaires, ainsi que cela s'observe dans les divers étages d'une même formation; mais, qu'indépendamment des espèces déjà citées et de plusieurs autres dont M. Deshayes conteste, ou le gisement, ou l'identité, pour lui le passage existerait et se prouverait par la considération en grand de l'organisme comparé des deux formations. Qu'en effet, à mesure qu'on s'élève dans la formation crétacée, on voit les céphalopodes polythalamés subir dans le type des ammonées les transformations les plus bizarres, en s'éloignant de plus en plus des formes régulières si constantes dans les groupes précédents, puis disparaître graduellement vers le milieu de la période pour ne plus se montrer dans ses derniers dépôts; car la présence des baculites dans la craie supérieure de Belgique prouverait tout au plus, si ces coquilles y étaient en assez grand nombre et dans un état tel que l'on pût croire qu'elles y ont vécu, que sur quelques points une ou deux espèces ont continué à vivre quelque temps encore après l'extinction générale de la famille. Mais, à mesure que les céphalopodes à cloisons persillées disparaissent, les nummulites se développent, et, dans le Midi de la France comme dans les Alpes, quelquefois, il est vrai, après une sorte d'alternance, elles signalent par leur nombre prodigieux la fin de la période crayeuse comme dans le Nord les premiers dépôts tertiaires. Remarquons encore, poursuit M. d'Archiac, que là où les coquilles foraminées ont manqué, souvent les hyppurites, les sphérulites et les huîtres non plissés sont venues pour ainsi dire annoncer les dernières couches de la craie. Ainsi, vers la fin de cette même période, des changemens remarquables se manifestaient dans les corps organisés, lesquels, sans être nécessairement les analogues de ceux que l'on rencontre dans les sédiments supérieurs, s'en rapprochent beaucoup plus que de ceux d'aucun autre étage, ou d'aucune autre formation; qu'enfin le mot passage, tel que l'entend M. d'Archiac, doit exprimer ici, non pas

seulement un mélange, ou une identité entre les espèces, mais une prédisposition et une tendance vers un nouvel ordre de choses, vers le développement de nouvelles formes.

M. Boubée rappelle l'opinion qu'il a déjà émise, que les calcaires à nummulites des Basses-Pyrénées appartiennent au terrain tertiaire; il se fonde particulièrement sur les caractères minéralogiques des roches et la présence de quelques dépôts de lignites.

Séance du 16 mai 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ÉLIE DE BEAUMONT.

M. d'Archiac, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membres de la société .

MM.

JOHN HUTTON FISHER, de Kirby Lonsdale (Angleterre), professeur au collège de la Trinité, à Cambridge, présenté par MM. Horner et Élie de Beaumont;

Le comte FRANÇOIS DE BEROLDINGEN, chambellan de l'empereur d'Autriche, membre du comité spécial des États de l'Autriche-Inferieure, à Vienne; présenté par MML. Partsch et Boué;

LÉOPOLD PILLA, à Naples, présenté par MM. Dufrenoy et Élie de Beaumont;

COUATIN, peintre de paysages, à Paris, présenté par MM. Virlet et Élie de Beaumont.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Aug. Grasset, les deux ouvrages suivants, dont il est l'auteur :

A. *Notice sur l'origine des bas-reliefs placés le 15 juillet*

1835, par ordre du Gouvernement, dans l'église de la ville de la Charité-sur-Loire. In-18, 11 pag. Nevers, 1835;

B. *Description d'objets d'art attribués aux Celtes trouvés dans la commune de Chevenon* (Nièvre). In-8°, 11 pag., 1 pl. Nevers, 1836.

2° De la part de M. Delcros, sa *Table abrégée pour les calculs de différence de niveaux barométriques*. In-8°, 11 pag. Paris, 1835.

3° De la part de M. Haldat, *Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy*. In-8°, 168 pag., 3 pl. Nancy, 1835.

4° De la part de M. Horner, les deux ouvrages suivants :

A. *On the occurrence of the megalichthys in a bed of cannel coal in the west of fifeshire, with observations on the supposed lacustrine limestone at burdiehouse*; par M. Léonard Horner. In-8°, 12 pag., 1 pl. Édinburgh, 1836.

B. *On an artificial substance resembling shell : by Léonard Horner, etc.; with an account of an examination of the same : by sir David Brewster*. In 4°, 8 pag. Londres, 1836.

5° De la part de M. Félix Dujardin, les quatre premiers N° de l'*Hermès, journal des nouvelles scientifiques; Revue française et étrangère de physique, de chimie, d'histoire naturelle, de géographie, d'agriculture et d'économie industrielle*.

CORRESPONDANCE.

Après la lecture de la lettre de M. Grasset, qui annonce l'envoi des deux ouvrages cités, M. Virlet fait connaître que M. Grasset possède une collection géologique fort intéressante de la montagne de Mokadam, en Égypte; du Mont-Sinaï, dans l'Arabie-Pétrée; puis des roches d'Amérique, des ossements fossiles et un bois d'élan fossile d'une très grande dimension.

M. Alluaud écrit à M. de Bonnard, pour lui annoncer le résultat des recherches qu'il a faites sur un nouveau gisement de mercure natif, dans le département de la Vienne; il joint à sa lettre la note suivante et un échantillon du granite altéré, dans lequel le métal est disséminé.

Notice sur le mercure de Peyrat (Haute-Vienne).

» Le mercure dont les journaux, il y a quelques mois, ont annoncé la découverte, dans le département de la Haute-Vienne, a été trouvé par le sieur Rauque, entrepreneur, au chef-lieu de la commune de Peyrat, située à l'extrémité de l'arrondissement de Limoges, sur les confins du département de la Creuse. Le sieur Rauque fit cette découverte en déblayant un terrain granitique d'une centaine de mètres de superficie, sur lequel il se proposait de bâtir.

» Dans le cours de ce travail, le sol ayant été fouillé à trois mètres de profondeur, le sieur Rauque recueillit une douzaine de livres de mercure roulant; des curieux en ramassèrent aussi, et comme le métal était disséminé dans la roche, sous la forme de petits globules, il s'en est perdu dans les déblais une quantité au moins aussi considérable que celle qui a été recueillie.

» La présence du mercure dans un gisement si extraordinaire, dans un terrain primitif ou ancien qui ne présente aucun indice de cinabre, me parut, je l'avoue, pouvoir être attribuée à quelque cause accidentelle. Ce terrain avait été couvert d'anciennes constructions; il faisait partie de l'emplacement qu'avait occupé un château féodal antique, dont il ne reste plus qu'une tour, et qui, selon la tradition du pays, aurait appartenu au prince Guy de Lusignan. Du mercure déposé dans une officine du château aurait pu s'être épanché dans des scissures de la roche, et dans cette position faire naître des doutes sur sa véritable origine.

» Sans me laisser arrêter par cette incertitude, j'ai voulu examiner les lieux, et alors j'ai acquis la conviction que le mercure existait naturellement dans la roche qui le recèle.

» Au nord-est de Peyrat, s'élève par gradins une chaîne de collines dont les montagnes du Lanois, de la Quenouille et des Bordes forment les points culminans. Leur élévation au-dessus du niveau de la mer ne peut être évaluée à moins de cinq à six cents mètres.

» Au-dessous de Peyrat, le plateau primordial parsemé de mamelons en bon état de culture, et sillonné par des gorges couvertes de riches prairies, s'étend du sud au nord, en s'abaissant à l'ouest, où les eaux dont il est arrosé vont s'unir à celles de la Mandre et de la Vienne.

» Les hautes sommités qui dominent à l'est ces riantes cam-

pagées, sont formées d'un granite à grains moyens. On y exploite de belles masses de cette roche. Elles se laissent tailler aisément, et conservent bien les moulures dont on les décore. On les a employées avec succès dans la construction du pont à une seule arche surbaissée de 20 mètres d'ouverture, qu'on a récemment élevé près de Peyrat, sur la Mande.

» A mesure qu'on s'abaisse, le granite change de nature: le mica noir s'y montre en plus grande proportion, et de nombreux cristaux de feldspath blanchâtre qui y sont disséminés lui donnent l'aspect porphyritique.

» La roche ne conserve pas uniformément ce caractère: dans quelques parties les cristaux de feldspath sont plus rares et cessent parfois de se montrer. A côté de la pegmatite se trouve du granite passant au gneiss sans stratification prononcée. Près de la roche non altérée se trouvent des amas, dont le feldspath entièrement décomposé ne présente que l'argile kaolinique, à l'état d'hydrate d'alumine pur. Ailleurs, le granite à gros grains passe au granite à grains fins, et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que toutes les masses accouplées de ces différentes variétés de roches semblent se pénétrer, s'envelopper réciproquement dans des volumes très variables, comme dans autant de réseaux.

» Telle est la constitution géologique de ce terrain, dont les roches qui le composent se sont mêlées confusément, au moment où elles ont été soulevées.

A deux kilomètres au sud-est de Peyrat, sur la route d'Eymontiers, le terrain granitique est borné par un banc puissant de gneiss contenant des couches subordonnées de pegmatite, et qui, de même que celles du gneiss, s'étendent de l'est à l'ouest et s'inclinent au nord d'environ 50°.

» C'est au centre de cette formation granitique, dans l'esplanade de l'ancien château de Peyrat, qu'a été trouvé le mercure. Cette esplanade sert de contre-fort à la chaussée de l'étang, la divise en deux parties et s'élève d'environ 45 pieds au-dessus du vallon: l'étang est à l'est. La roche non altérée présente ses flancs escarpés de l'ouest au nord de l'esplanade; du côté du sud, où la roche est entièrement décomposée, et se montre sous la forme de kaolins impurs, un large fossé me paraît avoir été creusé pour compléter la défense de cette position.

» Tout ce plateau, de moins d'un arpent de superficie, recèle toutes les variétés de roches du terrain que je viens de décrire.

» Le point où j'y ai observé le mercure en place est situé dans la partie orientale du plateau, sur le bord de la grande route qui

Notice sur le mercure de Peyrat (Haute-Vienne).

» Le mercure dont les journaux, il y a quelques mois, ont annoncé la découverte, dans le département de la Haute-Vienne, a été trouvé par le sieur Rauque, entrepreneur, au chef-lieu de la commune de Peyrat, située à l'extrémité de l'arrondissement de Limoges, sur les confins du département de la Creuse. Le sieur Rauque fit cette découverte en déblayant un terrain granitique d'une centaine de mètres de superficie, sur lequel il se proposait de bâtir.

» Dans le cours de ce travail, le sol ayant été fouillé à trois mètres de profondeur, le sieur Rauque recueillit une douzaine de livres de mercure roulant; des curieux en ramassèrent aussi, et comme le métal était disséminé dans la roche, sous la forme de petits globules, il s'en est perdu dans les déblais une quantité au moins aussi considérable que celle qui a été recueillie.

» La présence du mercure dans un gisement si extraordinaire, dans un terrain primitif ou ancien qui ne présente aucun indice de cinabre, me parut, je l'avoue, pouvoir être attribuée à quelque cause accidentelle. Ce terrain avait été couvert d'anciennes constructions; il faisait partie de l'emplacement qu'avait occupé un château féodal antique, dont il ne reste plus qu'une tour, et qui, selon la tradition du pays, aurait appartenu au prince Guy de Lusignan. Du mercure déposé dans une officine du château aurait pu s'être épanché dans des scissures de la roche, et dans cette position faire naître des doutes sur sa véritable origine.

» Sans me laisser arrêter par cette incertitude, j'ai voulu examiner les lieux, et alors j'ai acquis la conviction que le mercure existait naturellement dans la roche qui le recèle.

» Au nord-est de Peyrat, s'élève par gradins une chaîne de collines dont les montagnes du Lanois, de la Quenouille et des Bordes forment les points culminans. Leur élévation au-dessus du niveau de la mer ne peut être évaluée à moins de cinq à six cents mètres.

» Au-dessous de Peyrat, le plateau primordial parsemé de mamelons en bon état de culture, et sillonné par des gorges couvertes de riches prairies, s'étend du sud au nord, en s'abaissant à l'ouest, où les eaux dont il est arrosé vont s'unir à celles de la Mande et de la Vienne.

» Les hautes sommités qui dominent à l'est ces riantes cam-

pagées, sont formées d'un granite à grains moyens. On y exploite de belles masses de cette roche. Elles se laissent tailler aisément, et conservent bien les moulures dont on les décore. On les a employées avec succès dans la construction du pont à une seule arche surbaissée de 20 mètres d'ouverture, qu'on a récemment élevé près de Peyrat, sur la Mande.

» A mesure qu'on s'abaisse, le granite change de nature: le mica noir s'y montre en plus grande proportion, et de nombreux cristaux de feldspath blanchâtre qui y sont disséminés lui donnent l'aspect porphyritique.

» La roche ne conserve pas uniformément ce caractère: dans quelques parties les cristaux de feldspath sont plus rares et cessent parfois de se montrer. A côté de la pegmatite se trouve du granite passant au gneiss sans stratification prononcée. Près de la roche non altérée se trouvent des amas, dont le feldspath entièrement décomposé ne présente que l'argile kaolinique, à l'état d'hydrate d'alumine pur. Ailleurs, le granite à gros grains passe au granite à grains fins, et, ce qu'il y a de remarquable, c'est que toutes les masses accouplées de ces différentes variétés de roches semblent se pénétrer, s'envelopper réciproquement dans des volumes très variables, comme dans autant de réseaux.

» Telle est la constitution géologique de ce terrain, dont les roches qui le composent se sont mêlées confusément, au moment où elles ont été soulevées.

A deux kilomètres au sud-est de Peyrat, sur la route d'Eymontiers, le terrain granitique est borné par un banc puissant de gneiss contenant des couches subordonnées de pegmatite, et qui, de même que celles du gneiss, s'étendent de l'est à l'ouest et s'inclinent au nord d'environ 50°.

» C'est au centre de cette formation granitique, dans l'esplanade de l'ancien château de Peyrat, qu'a été trouvé le mercure. Cette esplanade sert de contre-fort à la chaussée de l'étang, la divise en deux parties et s'élève d'environ 45 pieds au-dessus du vallon: l'étang est à l'est. La roche non altérée présente ses flancs escarpés de l'ouest au nord de l'esplanade; du côté du sud, où la roche est entièrement décomposée, et se montre sous la forme de kaolins impurs, un large fossé me paraît avoir été creusé pour compléter la défense de cette position.

» Tout ce plateau, de moins d'un arpent de superficie, recèle toutes les variétés de roches du terrain que je viens de décrire.

» Le point où j'y ai observé le mercure en place est situé dans la partie orientale du plateau, sur le bord de la grande route qui

longe la chaussée et à un mètre de profondeur sous la fondation des murs de la façade de la maison de Rauque.

Les globules du mercure sont disséminés dans un granite à grains fins, très quartzeux, dont le feldspath est décomposé. Ces globules ne sont pas uniformément répartis dans toute la roche. A quelques pouces au-dessus, à droite et à gauche du point où je les ai observés, la roche n'en contient pas. Je les ai vainement cherchés parmi les débris que j'en ai extraits, et où leur présence se serait aisément manifestée par la pression de la main. La roche mercurielle n'a pas trois pouces d'épaisseur, et quoiqu'elle soit si semblable à celle qui l'environne, que l'œil ne puisse y distinguer ni couche, ni filon, ni fente ou scissure, l'espace qu'elle occupe et que j'ai déblayé sur deux pieds de longueur et autant de profondeur présente un plan qui se dirige de l'est à l'ouest et s'abaisse d'environ 45° vers le sud.

» Le mercure ne provient pas d'une infiltration supérieure et accidentelle, ainsi que je l'avais supposé d'abord. Il eût alors occupé un espace circonscrit dans quelque fente du rocher. Au lieu de cela, il a été trouvé sur plusieurs points séparés, éloignés, et qui n'ont entre eux aucune communication.

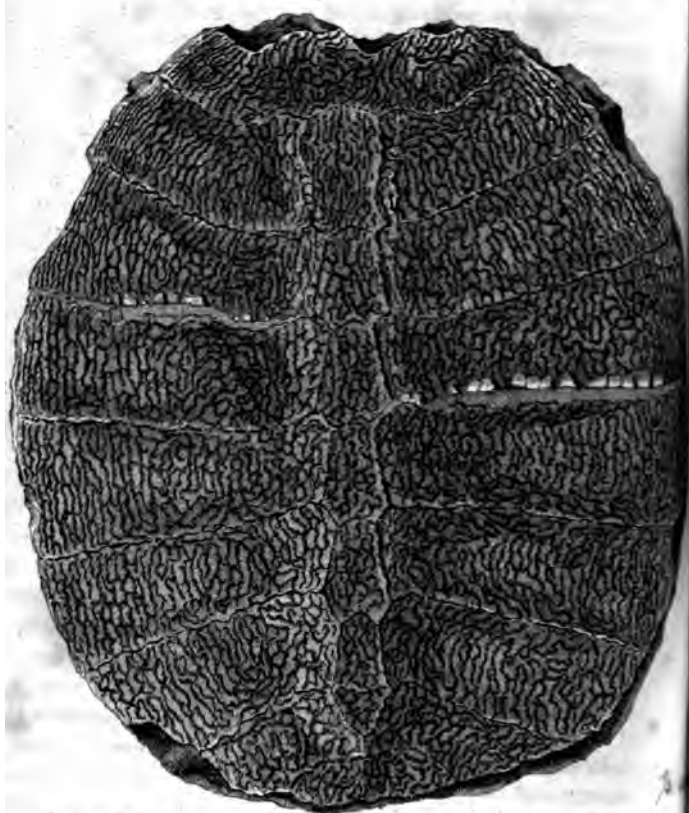
» Bien qu'il soit difficile de tirer une conclusion positive sur la nature de ce gisement, d'une observation isolée et restreinte à l'étroit passage de quelques pieds, je n'hésite pas à prononcer que le mercure est ou disséminé dans la roche en petits amas irréguliers par leur forme et leur étendue, ou qu'il y remplit des scissures aujourd'hui imperceptibles.

» Dans le premier cas, les formations du mercure et de la roche seraient contemporaines.

» Dans le deuxième, la formation du mercure serait postérieure à celle de la roche : ce métal sublimé par la chaleur centrale de la terre se serait élevé à l'état de vapeur et serait venu se condenser dans le terrain supérieur en s'y infiltrant par les scissures ou joints naturels qui en divisent les masses.

» Le mercure existe-t-il dans la roche non altérée, comme dans les granites désagrégés et décomposés ? Est-il répandu dans toutes les roches granitiques qui constituent le terrain de Peyrat ? S'y trouvera-t-il assez abondamment pour couvrir les frais d'une exploitation régulière ? C'est ce qu'apprendront les nouvelles recherches qu'on fera sur ce gisement, si le corps royal des mines pense avec moi qu'il mérite d'en être l'objet. »

A la suite de la lettre d'envoi de M. Horner, M. Élie de



copula ex natura.

Carapace d'une Tortue
Trouvée dans les collines du terrain tertiaire de G.

Gravé sur pierre par E. de Laplante

Beaumont rappelle brièvement les circonstances dans lesquelles s'est formée la nacre factice qui fait l'objet du mémoire et dont un échantillon est offert à la Société. **M. Deshayes** observe que la structure de ce produit est parfaitement identique avec celle de la nacre naturelle.

M. Sismonda, de Turin, écrit à **M. le président** qu'il a découvert une trionix et un crustacé aux collines de Saint-Étienne Pœvo, province d'Alva, dans un banc coquillier appartenant aux terrains tertiaires supérieurs.

M. Sismonda pense que la carapace de chélonien parfaitement conservée, dont il envoie le dessin (*voir la pl. ci-contre*), est une trionix de l'espèce *ægyptiacus* de **M. Cuvier**; quant au crustacé qui a été trouvé à côté de la tortue molle, il se rapporterait au *Cancer punctulatus* de **Desmarest**; sa largeur est de 300 mill., et sa hauteur de 110 mill. Il paraît être jusqu'à présent le plus grand individu de cette classe que l'on ait trouvé à l'état fossile.

Dans une lettre adressée de Naples à **M. Élie de Beaumont**, **M. Abich** donne divers détails sur les eaux minérales récemment découvertes à la Torre dell' Annunziata, et sur l'état actuel du cratère du Vésuve.

M. Thurman, de Porentruy, adresse à **M. de Beaumont** le résumé suivant des travaux de la Société géologique du Mont-Jura, pendant la réunion qu'elle a tenue l'automne dernier à Besançon.

« Je pense que vous n'apprendrez pas sans intérêt quelques détails sur la seconde réunion de la Société géologique des Monts-Jura. La première, qui eut lieu l'an 1834, à Neufchâtel, n'était guère qu'un comité; mais celle-ci, malgré l'absence de plusieurs sociétaires, était plus nombreuse; nous étions une quinzaine, Suisses et Français, s'occupant spécialement de l'étude géologique de quelques parties du Jura. Nos séances, qui ont eu lieu les 1^{re} et 2 octobre (1835), ont occupé ces deux jours en entier, et voici l'ordre que nous avons suivi dans la discussion.

« Première journée. — Elle a été consacrée à la description de la série jurassique telle qu'elle se présente dans chacune des parties du Jura qui avait un représentant à la réunion; ces descriptions ont été accompagnées de l'examen des roches, dont on avait apporté plusieurs suisses à l'appui. Ainsi, **M. Parandier** nous a dé-

crit la série jurassique de Besançon; M. Renoir, celle de Belfort; M. Renaud-Comte, celle du département du Doubs, à la frontière suisse; M. de Montmollin a représenté le Jura neuchâtelois; M. Gressly, le Jura soleurois et argovien, etc.; enfin, j'ai terminé cette intéressante comparaison en présentant l'ensemble de la série telle que je l'ai observée aux deux extrémités de la grande chaîne jurassique, c'est-à-dire d'une part, dans le canton de Schaffhouse à sa liaison avec l'Albe; et d'autre part dans le Haut-Jura suisse et français, jusqu'en Savoie. Ces divers exposés de la série ont toujours été rapportés à la description de la Haute-Saône, de M. Thirria, et à celle du Jura bernois (Porrentruy), prises pour types; j'ai également lié tout cela avec le Jura allemand, en présentant à ces messieurs la suite du Wurtemberg de M. de Mandelsloh, dont nous avons bien regretté l'absence. En un mot, nous avons pu saisir l'ensemble de la série jurassique dans toute la chaîne du Jura. Sans entrer ici dans des détails de fossiles et de caractères pétrographiques qui nous mèneraient trop loin, je vous dirai que cette comparaison nous a conduits aux résultats suivants :

» 1. *Liasique*. — Caractérisé d'une manière constante depuis l'Albe jusqu'aux parties extérieures du Jura méridional, où il apparaît.

» 2. *Oolitique*. — (Tel qu'il a été caractérisé dans le Jura par Charbaut, Mérian, Thirria et moi.) Se maintenant assez bien dans ses caractères généraux pétrographiques et paléontologiques, dans toutes les parties de la chaîne; se modifiant en diminuant de puissance à l'approche de l'Albe, et commençant à ce point, à perdre de ses caractères propres pour participer à la fois de ceux du liasique et de l'oxfordien. Le parallélisme que Thirria et moi avons cherché à établir des différentes sous-divisions de ce groupe avec celles d'Angleterre, ne se maintient pas du tout, et paraît peu fondé en nature.

» 3. *Oxfordien* (Thirria, Thurmann). — Se maintient avec des caractères propres, nettement tranchés dans toute la partie moyenne de la chaîne (Jura neuchâtelois, bisontin, bernois, bâlois, soleurois). Aux deux extrémités de la chaîne, cet ensemble de caractères souffre quelques modifications pétrographiques et même paléontologiques, mais qui cependant n'altèrent point son indépendance.

» 4. *Corallien*, et 5. *Portlandien*. — Ces deux groupes, dans le Jura bisontin et la Haute-Saône, paraissent, ainsi que dans plusieurs parties de la France et en Angleterre, se maintenir dis-

Beaumont rappelle brièvement les circonstances dans lesquelles s'est formée la nacre factice qui fait l'objet du mémoire et dont un échantillon est offert à la Société. M. Deshayes observe que la structure de ce produit est parfaitement identique avec celle de la nacre naturelle.

M. Sismonda, de Turin, écrit à M. le président qu'il a découvert une trionix et un crustacé aux collines de Saint-Étienne Poëvo, province d'Alva, dans un banc coquillier appartenant aux terrains tertiaires supérieurs.

M. Sismonda pense que la carapace de chélonien parfaitement conservée, dont il envoie le dessin (*voir la pl. ci-contre*), est une *trionix* de l'espèce *ægyptiacus* de M. Cuvier; quant au crustacé qui a été trouvé à côté de la tortue molle, il se rapporterait au *Cancer punctulatus* de Desmarest; sa largeur est de 300 mill., et sa hauteur de 110 mill. Il paraît être jusqu'à présent le plus grand individu de cette classe que l'on ait trouvé à l'état fossile.

Dans une lettre adressée de Naples à M. Élie de Beaumont, M. Abich donne divers détails sur les eaux minérales récemment découvertes à la Torre dell' Annunciata, et sur l'état actuel du cratère du Vésuve.

M. Thurman, de Porentruy, adresse à M. de Beaumont le résumé suivant des travaux de la Société géologique du Mont-Jura, pendant la réunion qu'elle a tenue l'automne dernier à Besançon.

« Je pense que vous n'apprendrez pas sans intérêt quelques détails sur la seconde réunion de la *Société géologique des Monts-Jura*. La première, qui eut lieu l'an 1834, à Neufchâtel, n'était guère qu'un comité; mais celle-ci, malgré l'absence de plusieurs sociétaires, était plus nombreuse; nous étions une quinzaine, Suisses et Français, s'occupant spécialement de l'étude géologique de quelques parties du Jura. Nos séances, qui ont eu lieu les 1^{re} et 2 octobre (1835), ont occupé ces deux jours en entier, et voici l'ordre que nous avons suivi dans la discussion.

« *Première journée.* — Elle a été consacrée à la *description de la série jurassique* telle qu'elle se présente dans chacune des parties du Jura qui avait un représentant à la réunion: ces descriptions ont été accompagnées de l'examen des roches, dont on avait apporté plusieurs suites à l'appui. Ainsi, M. Parandier nous a dé-

crit la série jurassique de Besançon; M. Renoir, celle de Belfort; M. Renaud-Comte, celle du département du Doubs, à la frontière suisse; M. de Montmollin a représenté le Jura neuchâtelois; M. Gressly, le Jura soleurois et argovien, etc.; enfin, j'ai terminé cette intéressante comparaison en présentant l'ensemble de la série telle que je l'ai observée aux deux extrémités de la grande chaîne jurassique, c'est-à-dire d'une part, dans le canton de Schaffhouse à sa liaison avec l'Albe; et d'autre part dans le Haut-Jura suisse et français, jusqu'en Savoie. Ces divers exposés de la série ont toujours été rapportés à la description de la Haute-Saône, de M. Thirria, et à celle du Jura bernois (Porrentruy), prises pour types; j'ai également lié tout cela avec le Jura allemand, en présentant à ces messieurs la suite du Wurtemberg de M. de Mandelsloh, dont nous avons bien regretté l'absence. En un mot, nous avons pu saisir l'ensemble de la série jurassique dans toute la chaîne du Jura. Sans entrer ici dans des détails de fossiles et de caractères pétrographiques qui nous mèneraient trop loin, je vous dirai que cette comparaison nous a conduits aux résultats suivants :

» 1. *Liasique*. — Caractérisé d'une manière constante depuis l'Albe jusqu'aux parties extérieures du Jura méridional, où il apparaît.

» 2. *Oolitique*. — (Tel qu'il a été caractérisé dans le Jura par Charbaut, Mérian, Thirria et moi.) Se maintenant assez bien dans ses caractères généraux pétrographiques et paléontologiques, dans toutes les parties de la chaîne; se modifiant en diminuant de puissance à l'approche de l'Albe, et commençant à ce point, à perdre de ses caractères propres pour participer à la fois de ceux du liasique et de l'oxfordien. Le parallélisme que Thirria et moi avons cherché à établir des différentes sous-divisions de ce groupe avec celles d'Angleterre, ne se maintient pas du tout, et paraît peu fondé en nature.

» 3. *Oxfordien* (Thirria, Thurmann). — Se maintient avec des caractères propres, nettement tranchés dans toute la partie moyenne de la chaîne (Jura neuchâtelois, bisontin, bernois, bâlois, soleurois). Aux deux extrémités de la chaîne, cet ensemble de caractères souffre quelques modifications pétrographiques et même paléontologiques, mais qui cependant n'altèrent point son indépendance.

» 4. *Corallien*, et 5. *Portlandien*. — Ces deux groupes, dans le Jura bisontin et la Haute-Saône, paraissent, ainsi que dans plusieurs parties de la France et en Angleterre, se maintenir dis-

factes, et avec des caractères propres. J'avais moi-même cru les reconnaître aussi dans le Jura bernois (Porrentruy), et les avais décrits séparément comme tels; mais un examen plus approfondi a entièrement ébranlé ma conviction à cet égard, et je pense maintenant que (du moins dans une grande partie de la chaîne du Jura) ces deux soi-disant groupes ne sont que deux facies propres d'un même groupe; cette opinion, que j'ai appuyée de plusieurs faits, a été vivement combattue par différents membres de notre réunion, et au contraire étayée par d'autres. Cependant ces messieurs ont été obligés d'admettre que la distinction entre ces deux groupes est bien difficile à établir dans plusieurs parties de la chaîne du Jura. Je me propose d'étudier spécialement cette question sur laquelle l'attention de toute la Société est appelée. L'admission de mon opinion, à cet égard, tirerait bien d'embarras ceux qui veulent à tout prix retrouver dans le Jura allemand les divisions anglaise et française.

» Cette première journée a été terminée par une espèce de revue des connaissances que possède actuellement la Société, sur le terrain crétacé du Jura, que l'on a observé pour la première fois à Neuchâtel. Son synchronisme avec la craie ou le grès vert, n'étant qu'imparfaitement établi, je propose de donner au moins provisoirement à cette formation remarquable, le nom de terrain *Néocomien* (*Neocomensis*; c'est-à-dire de Neuchâtel, comme on dit Portlandien, Oxfordien, etc.); on continue à se servir de cette expression dans tout le reste des discussions. M. de Moutmolin, qui vient de publier un travail sur ce terrain (*Mémoires de Neuchâtel*), nous présente sa description dans le Jura neuchâtelois. M. Thirria, qui va également donner un mémoire à ce sujet (*Annales des Mines*), le décrit tel qu'il se présente dans plusieurs parties du Jura *francomtois*, où il renferme des gypses. M. Renaud-Comte présente également à cet égard des observations appuyées d'une suite de roches, etc. Enfin, j'ai terminé cette revue en exposant à ces messieurs la suite des terrains de la Perte-du-Rhône que j'avais récemment visités, et dont il est difficile de reconnaître le parallélisme avec le néocomien. Une discussion sur le synchronisme du néocomien et du Bohnerz, dans le Jura, a terminé la première journée. La décision, sur différents points de cette discussion est renvoyée à plus ample information.

» *Deuxième journée.* — Une petite course à la côte Saint-Léonhard, où, dans une heure de temps, on peut voir toute la série jurassique, a commencé la seconde journée. J'ai ensuite donné lecture d'un mémoire destiné à retracer l'histoire des rochers

les caractères physiques. Comment se défendre dès lors de l'idée que le surgissement de cette crête a dû influencer sur le relief de la chaîne, et par contre-coup sur le calcaire appuyé immédiatement sur la roche primitive ! On ne voit pas en général, il est vrai, les eurites et porphyres pénétrer en filons dans le terrain jurassique, mais cela n'est pas étonnant : ce serait plutôt dans le granite et le terrain de transition que ces filons devraient se trouver, puisque ces roches séparaient le calcaire du foyer d'éruption. Or, ces filons sont très fréquens dans ces terrains et j'ai même cité, d'après M. Puvis, dont l'exactitude est si scrupuleuse, une zone de porphyre injectée dans le lias vers la limite des départemens du Rhône et de Saône-et-Loire. J'ignore ce qui s'est passé dans le terrain de marnes irisées qui ne paraît pas dans la contrée que j'ai décrite. Il est possible que le terrain porphyrique de Saône-et-Loire formât des îlots dans la mer jurassique ; mais, à coup sûr, il n'en peut être ainsi de la masse euritique et porphyrique qui forme la cime du haut Beaujolais, flanquée de part et d'autre des granites et gneiss au pied desquels le calcaire jurassique est fortement redressé.

Note sur la coupe géologique du groupe de montagnes comprises entre la Saône et la Loire, de Lyon à Feurs, en passant par Iséron, Duerne et St-Barthélemy ; par M. Leymerie.

J'ai dernièrement étudié la coupe de nos montagnes, entre la Saône et la Loire, de Lyon à Feurs, en passant par Iséron, Duerne, Sainte-Foy-l'Argentière, etc. Voici le résumé de mes observations. J'ai d'abord reconnu que le bourrelet de diluvium alpin qui s'appuie sur nos montagnes primitives ne s'étend pas dans cette direction au-delà de *Craponne*, et que la ligne de limite de ce terrain devait passer un peu en-deçà de ce village, à deux lieues de Lyon. A partir de ce point, la roche primitive se montre partout à nu. C'est un gneiss commun, blanchâtre avec mica brun, dont la texture est souvent contournée en petit. Quelquefois les feuillets se dessinent mieux et le gneiss devient très schisteux ; d'autres fois, son feldspath se dispose en assez gros cristaux et le mica en petits paquets : alors il est très sujet à la décomposition. Souvent les élémens prennent beaucoup de développement et l'on a des amas de quartz, de feldspath et de mica ; on y trouve même des veines et des filons de ces substances. On remarque aussi dans la masse de la roche des filons ou des couches (car, en

la chaîne du Jura où la Société n'a pas encore de collaborateurs : tels sont le Jura schaffhousois, vaudois et genevois. »

M. Leymerie envoie le travail suivant sur la géologie du département du Rhône.

A la Société géologique de France.

M. Rozet a jugé à propos de critiquer ma manière de voir au sujet d'un point de la théorie du soulèvement de nos montagnes. J'ai lu et étudié ses objections avec le désir de les trouver fondées, et en bonne disposition de changer d'avis si elles me semblaient détruire mes preuves ; mais je dois dire qu'elles n'ont pas produit cet effet, et qu'au contraire les nouvelles réflexions qu'elles ont fait naître m'ont attaché plus fortement encore à mes premières idées.

Je ferai remarquer d'abord que, dans nos contrées, la grande formation oolithique, y compris le lias, repose immédiatement sur le terrain primitif ou n'en est séparée que par des grès quaternaires qui alternent avec des calcaires compactes et même avec les premiers bancs du lias lui-même, comme cela se voit à *Limas*, près Villefranche. Qu'on appelle ces grès *arkose*, j'y consens, pourvu qu'on ne les regarde pas comme une formation indépendante qui aurait un âge à part dans l'échelle géologique ; c'est ce à quoi je ne pourrais souscrire pour les terrains du département du Rhône. La formation calcaire de notre pays a donc été déposée sur le terrain primitif qui devait, par conséquent, être déjà formé et refroidi lorsque ce dépôt a eu lieu. Si l'on remarque dans les couches de nos calcaires des inclinaisons dont la valeur s'élève jusqu'à 40° et 50°, il y a donc eu après ce dépôt un soulèvement qui a d'abord agi sous le granite et qui s'est communiqué au calcaire par l'intermédiaire de cette roche. Puisque ce ne peut être le granite qui, lors de sa formation, a pu soulever nos calcaires, qui se sont au contraire déposés sur la surface, il est tout naturel de chercher ailleurs la roche de soulèvement. Or, en parcourant la chaîne du Beaujolais, à l'ouest, vers laquelle les couches se redressent généralement, on trouve dans la partie culminante une masse euritique et porphyrique présentant tous les caractères d'une pâte qui a subi une parfaite fusion, se modelant en cônes semblables aux pays volcaniques situés cratères de l'Atvergne, présentant même des colonnades pyramatiques à la façon des basaltes dont elles empruntent souvent

les caractères physiques. Comment se défendre dès lors de l'idée que le surgissement de cette crête a dû influencer sur le relief de la chaîne, et par contre-coup sur le calcaire appuyé immédiatement sur la roche primitive! On ne voit pas en général, il est vrai, les eurites et porphyres pénétrer en filons dans le terrain jurassique, mais cela n'est pas étonnant: ce serait plutôt dans le granite et le terrain de transition que ces filons devraient se trouver, puisque ces roches séparaient le calcaire du foyer d'éruption. Or, ces filons sont très fréquents dans ces terrains et j'ai même cité, d'après M. Puvis, dont l'exactitude est si scrupuleuse, une zone de porphyre injectée dans le lias vers la limite des départemens du Rhône et de Saône-et-Loire. J'ignore ce qui s'est passé dans le terrain de marnes irisées qui ne paraît pas dans la contrée que j'ai décrite. Il est possible que le terrain porphyrique de Saône-et-Loire formât des îlots dans la mer jurassique; mais, à coup sûr, il n'en peut être ainsi de la masse euritique et porphyrique qui forme la cime du haut Beaujolais, flanquée de part et d'autre des granites et gneiss au pied desquels le calcaire jurassique est fortement redressé.

Note sur la coupe géologique du groupe de montagnes comprises entre la Saône et la Loire, de Lyon à Feurs, en passant par Iséron, Duerne et St-Barthélemy; par M. Leymerie.

J'ai dernièrement étudié la coupe de nos montagnes, entre la Saône et la Loire, de Lyon à Feurs, en passant par Iséron, Duerne, Sainte-Foy-l'Argentière, etc. Voici le résumé de mes observations. J'ai d'abord reconnu que le bourrelet de diluvium alpin qui s'appuie sur nos montagnes primitives ne s'étend pas dans cette direction au-delà de *Cruzponne*, et que la ligne de limite de ce terrain devait passer un peu en-deçà de ce village, à deux lieues de Lyon. A partir de ce point, la roche primitive se montre partout à nu. C'est un gneiss commun, blanchâtre avec mica brun, dont la texture est souvent contournée en petit. Quelquefois les feuillets se dessinent mieux et le gneiss devient très schisteux; d'autres fois, son feldspath se dispose en assez gros cristaux et le mica en petits paquets: alors il est très sujet à la décomposition. Souvent les éléments prennent beaucoup de développement et l'on a des amas de quartz, de feldspath et de mica; on y trouve même des veines et des filons de ces substances. On remarque aussi dans la masse de la roche des filons ou des couches (car, en

général, ces accidents sont parallèles à la stratification) d'une matière plus ou moins terreuse, composées de paillettes micacées d'un vert olivâtre, sombre, et comme décomposées et fondues les unes dans les autres : c'est une véritable *minette* tout-à-fait semblable à celle que M. Woltz nous a fait remarquer dans les Vosges, au congrès géologique de 1834. Les accidents minéralogiques sont rares dans le gneiss de la montagne d'Iséron. J'ai néanmoins reconnu en deux points la tourmaline noire, en petits amas aciculaires et deux filons de *baryte sulfatée*, dont l'un, situé à quatre lieues de Lyon, peut avoir 1^m, 5 de puissance. Il est mélangé de *spath fluor*; ses sablons et ses cavités sont tapissés de cristaux imparfaits, d'un quartz presque calcédonieux dont le dépôt postérieur à la formation de la *barytine* est dû, sans aucun doute, à une infiltration aqueuse. La position d'Iséron est des plus pittoresques. Ce village est perché sur un énorme rocher de gneiss à gros élémens au pied duquel se précipite un torrent qui va se jeter dans le Rhône à Oullins. Près Duerne, on remarque dans le gneiss des amas d'une espèce d'argilophyre rougeâtre contenant des petites veines et des nids d'une matière serpentineuse, verdâtre (1). C'est là que se trouve le point culminant du massif, compris entre la Saône et la Loire. En descendant à Sainte-Foy l'Argentière, le gneiss devient plus schisteux; à cette roche succèdent des schistes de transition verdâtres, plus ou moins micacés et quelquefois amphiboliques, puis des schistes argileux d'un jaune sale, puis enfin le bassin houiller de Sainte-Foy, avec ses psammites, ses poudingues et ses schistes charbonneux. J'en dirai un mot à la fin de cette note.

Après avoir traversé cette vallée, si l'on remonte de l'autre côté en se dirigeant vers *Saint-Laurent de Chamousset*, on retrouve d'abord les schistes de transition avec la même inclinaison vers le N.-O. que ceux du versant opposé; puis on trouve la roche qui forme la charpente du massif compris entre la *Brevenne* et la *Loire*; mais ce n'est plus ici le gneiss si constant entre la Saône et la Brevenne, c'est un granite porphyroïde très beau mais très sujet à la décomposition. Le terrain est presque entièrement formé d'une arène qui résulte de la désagrégation de ce granite, contenant des blocs non entièrement décomposés, mais se délitant en couches concentriques à la manière des ba-

(1) Cette roche se remarque aussi au pied de la montagne, du côté de Lyon, mais avec beaucoup moins de développement.

saltes. Dans ce terrain en décomposition, se trouvent des amas d'une matière terreuse rouge, traversée par de nombreux filons d'une roche feldspathique dure et compacte, ordinairement rose, mais souvent aussi blanchâtre, associée avec des filons de quartz plus ou moins calcédonieux; ce n'est autre chose que la *corne rouge* des mineurs de Chessy et de Saint-Bel, et je pense, comme M. Fournet, qu'elle résulte d'un mélange intime de feldspath dominant et de quartz. Cette opinion m'a été suggérée par la grande dureté supérieure à celle du feldspath, par son association avec le quartz, et par son passage au porphyre quartzifère. On voit en effet en allant à Saint-Martin l'Estra, la roche qui d'abord ne présentait à l'œil qu'une masse homogène, se charger de petits grains de quartz séparés imparfaitement de la pâte par la cristallisation; ailleurs, les parties quarzeuses prennent un peu plus de développement; puis enfin, elles se dessinent en cristaux dodécaèdre, et en même temps la pâte prend tous les caractères du feldspath pur. C'est entre Saint-Martin et Feurs, que j'ai observé ce dernier terme de la série des modifications de la roche dont il est question. Près de *Haute-rivoire*, un de ces filons de *corne rouge* s'est décomposé en partie et a donné lieu à un amas de *kaolin* de 80 mètres de long sur 10 mètres de large. Quelques essais exécutés avec une pâte dont cette matière était la base, ont produit des échantillons de porcelaine comparable à celle de Limoges. En descendant vers la vallée de la Loire, le granite porphyroïde se représente comme sur la pente opposée, mais il est plus consistant, le mica y est noir avec une fausse apparence de hornblende; le feldspath est très vitreux, de manière que, sans le secours de la loupe, on croirait avoir sous les yeux une belle *syénite*. Les dernières roches que l'on trouve avant que d'arriver en plaine, sont des porphyres verdâtres ou rougeâtres à petits cristaux, puis des argiles et des sables de la même couleur.

Il résulte de ces observations un fait assez remarquable, c'est que la montagne d'Iséron, c'est-à-dire le massif compris entre la Saône et la Brevenne, a pour roche fondamentale et dominante un gneiss commun; tandis que de la Brevenne à la Loire, la roche principale est un granite porphyroïde plus ou moins désagrégé, qui n'a aucun rapport minéralogiquement parlant avec la roche de la montagne précédente, dont cependant elle n'est séparée que par une vallée extrêmement étroite, tandis qu'elle rappelle évidemment les granites des montagnes du Forez, situées de l'autre côté de la vallée de la Loire, vallée dont la largeur en cet endroit est de plusieurs lieues. La seule considération qui

pourrait conduire à rattacher ces deux groupes, serait la supposition très admissible, que la roche rougeâtre en décomposition que j'ai signalée vers le point culminant de la montagne de gneiss, à Duerne, serait une modification du porphyre rouge quarzifère; dans ce cas cette roche se serait fait jour à la fois dans les deux massifs, mais bien plus abondamment dans le 2^e que dans le 1^{er}. Le gneiss de la montagne d'Iséron semble donc constituer un massif à part entre la Saône et la Brevenne; cette idée est d'ailleurs confirmée par l'étude de la coupe du même groupe entre Lyon et Roanne, en passant par l'Arbresle, et Tarare. En effet, de Lyon à l'Arbresle, on passe la Brevenne, la roche dominante est toujours le gneiss commun avec quelques granites et des filons de porphyre quarzifère; tandis qu'entre la Brevenne et la Loire, la montagne ne contient plus de gneiss, mais bien des granites porphyroïdes avec des porphyres quarzifères très abondans; et ensuite un terrain de transition analogue à celui qu'on observe aux environs de Sainte-Foix l'Argentière, occupant principalement le fond de la vallée de la Brevenne et les portions des deux montagnes qui l'encaissent immédiatement.

Il me restera à dire un mot du bassin houiller de Sainte-Foix l'Argentière qui occupe l'extrémité occidentale de la vallée de la Brevenne, c'est-à-dire de la ligne de séparation du massif du gneiss et du terrain de granite porphyroïde, de corne rouge et de porphyre quarzifère. Ce bassin est très resserré entre les deux montagnes dont nous venons de parler; sa longueur, dirigée de l'E.-N.-E. à l'O.-S.-O., est d'environ deux lieues. La masse du terrain est composée comme partout de grès houiller avec poudingues et de schistes peu feuilletés et alternant avec des grès et des couches de houille. Cette dernière substance n'y est pas très abondante: on en connaît trois ou quatre couches dont la plus riche n'a que 7 pieds de bon charbon. L'ensemble de ces couches ne paraît pas disposé en bateau comme cela se présente si souvent ailleurs: on ne remarque à Saint-Foix qu'une inclinaison assez forte qui a lieu à peu près vers l'Est. D'après les renseignemens que j'ai pu obtenir des ouvriers, on y rencontre souvent des *crins*, c'est-à-dire des *faïlles*. On perd tout d'un coup la couche en exploitation pour ne la retrouver qu'à cent pieds plus haut ou plus bas; une veinule charbonneuse qui joint les deux parties d'une même couche ainsi brisée, sert à indiquer la seconde lorsque la première est épuisée. A l'extrémité orientale du bassin, on exploite la couche de 7 pieds à une profondeur de 68 pieds; à un demi-quart de lieue de ce point, un puits de 400 pieds de profondeur

n'a pas encore atteint cette couche. Ces grands accidents de ce petit terrain houiller et la présence des injections métallifères dans le terrain de transition aux environs de l'Arbresle, et cela justement à la séparation physique des deux massifs dont je viens de parler, semblent se réunir aux différences topographiques et minéralogiques que j'ai signalées pour indiquer aussi une différence dans les circonstances de leur formation ou de leur soulèvement.

M. l'abbé Croizet lit un mémoire sur ses dernières observations à la montagne de Gergovia, près Clermont.

Un résumé de ce travail ayant déjà été inséré dans le *Bulletin de la Société*, tome VII, page 104 et suivantes, il ne sera mentionné ici que les détails dans lesquels M. Croizet n'était pas entré lors de sa première communication.

Les empreintes végétales fort nombreuses que cet observateur a découvertes dans un dépôt argileux au-dessus du grès, au sud de Merdogne, présentent des espèces dont plusieurs appartiennent à des familles qui n'avaient point encore été trouvées à l'état fossile. La famille des *Amentaceæ* lui a offert des feuilles se rapportant au *Carpinus betulus* (Charme). Dans les conglomérats trachytiques du Mont-Dore, M. Croizet avait déjà reconnu des feuilles du *Betula alba* (Boulau); des *Leguminosæ*, des feuilles, gousses et fruits voisins de ceux de l'acacia et le *Gossypium arboreum* (cotonnier de l'Inde et de l'Arabie), qui se retrouve aussi dans les schistes de Ménat. M. Croizet signale des empreintes de *Malvacæ*, famille qui n'avait pas encore été observée dans les terrains tertiaires; puis des *Laurineæ* se rapprochant du *Laurus camphora* (Camphrier), des *Erycinæ*, des *Myrtaceæ*, voisins du genre *Myrtus*, des *Rosacæ*, dont les feuilles ressemblent au *Rubus idæus* (framboisier), des *Borraginæ*, voisins de l'*Anchusa tinctoria* (Buglosse), des *Euphorbiacæ* du genre *Dryandra* de la Nouvelle-Hollande, des feuilles très voisines du *Comptonia dryandraefolia* (*amentaceæ*), et, enfin, un grand nombre d'autres genres ou espèces qui restent à déterminer.

Les dépôts lacustres de l'Auvergne, poursuit M. Croizet, renferment des débris de conifères, de palmiers, de chara, de joncæ et de graminæ, mais les plantes de Gergovia offrent cette particularité d'appartenir à tous les climats. Si, à la

présence de ces végétaux, on ajoute celle d'os d'oiseaux palmipèdes, tels que les gralles, de becs de *chevaliers*, d'empreintes de cyprins et autres poissons d'eau douce, on sera conduit à penser que Gergovia était un lac où les courans de la Limagne apportaient les débris des végétaux et des animaux qui vivaient sur leurs bords ou dans leurs eaux. C'est après cette période que commencèrent à se manifester les premières éruptions volcaniques. Dans les dépôts qui se formèrent alors, on rencontre des débris de *ruminans*, de *pachydermes*, de *rongeurs* et de *carnassiers*, mais point d'éléphans. Les rhinocéros des terrains plus anciens paraissent à M. Croizet être antérieurs aux espèces que l'on a citées dans les diverses autres localités; ils avaient des dents incisives comme ceux de Sumatra et de Java, mais les espèces des terrains volcaniques en étaient dépourvues; et il termine en signalant encore, à la base de la montagne de Gergovia, un calcaire à lymnées avec des débris de tortues, d'oiseaux, de carnassiers, et d'anthracotérium dans les couches inférieures qui avaient été rapportées à l'arkose, mais qui sont évidemment tertiaires, comme on l'observe à St-Germain de Lambon, où ces grès alternent avec les argiles rouges et vertes appartenant au terrain de sédiment supérieur.

M. Michelin offre à la Société divers échantillons du calcaire lacustre de Sansan (Gers), des ossemens de *rhinoceros tetractylus brevimaxillosus*; de tortues, et communique la note suivante.

Au mois d'avril 1834, M. Geoffroy Saint-Hilaire vous a communiqué, Messieurs, une lettre qu'il avait reçue de M. Édouard Lartet, à Ornézan, près Auch, département du Gers. Cette lettre était relative à des ossemens trouvés dans un terrain d'eau douce des environs de Simorre. Depuis cette époque, M. Lartet a récemment exploité ce terrain sur plusieurs autres points, et notamment à Sansan, même département. D'après ma demande, il a bien voulu me donner les détails suivans que je vais extraire d'une lettre du mois d'avril dernier.

« Vous désirez quelques renseignemens sur mes découvertes récentes? Vous donner des détails, serait trop long, et j'en ai déjà adressé deux fois à M. de Blainville... Je vais donc à tout

hasard vous faire l'énumération des principales espèces, en employant des dénominations provisoires pour celles qui m'ont paru nouvelles.

» Le genre *Mastodonte* se trouve représenté dans notre ensemble zoologique antédiluvien par cinq ou peut-être par six espèces; savoir :

» 1° *M. Tapiroïdes*, *M. Cuvier*, la plus grande de nos espèces et celle qui se rapproche le plus du *M. de l'ohio*, par ses dimensions et par la forme de ses molaires.

» 2° Une sous-espèce, si l'on veut, *M. tapiroïdes-minus*, dont les molaires sont semblables à celles du précédent, mais d'un grand tiers plus petites.

» 3° *M. augustidens*, *M. Cuvier*, ou animal de Simorre.

» 4° Une sous-espèce *M. augustidens minus*. Ses molaires sont conformes à celles du précédent, mais leur volume est moindre de moitié. C'est peut-être le même que le *M. de Saxc. Cuvier*.

» 5° Enfin, une très petite espèce, *M. Minutus*, dont les molaires intermédiaires à six pointes n'ont que 4 centim. de long sur 3 de large. Cela indiquerait, ce me semble, des proportions moindres que celles du petit mastodonte découvert en Auvergne, je crois, par MM. Croizet et Jaubert.

» Je ne parlerai pas d'une 6° espèce que je n'oserais établir sur le peu que j'en ai vu.

» Le genre *Dinotherium* dont les débris presque toujours décomposés ne sont pas rares dans nos sablonnières, s'y retrouve sous deux espèces.

» 1° *D. giganteum*, *Kaup*, dont j'ai envoyé une molaire et une portion d'omoplate au Muséum.

» 2° *D. secundarium*, *Kaup*. Le Muséum a reçu de moi plusieurs molaires et ce que j'ai cru être une incisive inférieure.

» J'ai cru reconnaître, tant dans nos sables et molasses que dans les marnes et calcaires d'eau douce qui paissent dessous, six espèces de *Rhinocéros*.

» Trois de ces espèces, celles que l'on trouve dans les sables, ne me sont connues que par quelques molaires, lesquelles présentent des caractères spécifiques bien distincts.

» En revanche, j'ai été à portée d'étudier plus en détail les trois autres espèces, dont j'ai déterré les débris en grande abondance dans notre terrain tertiaire lacustre de Sansan. Le Muséum recevra bientôt des matériaux suffisants. je l'espère, pour rétablir à peu près en entier le squelette de deux de ces espèces et une bonne partie de la troisième.

» 1^{re} *R. tetradactylus longimaxillaris*. Il avait les pieds de devant à 4 doigts, mais le 4^e doigt comme dans le tapir, ne portait pas à terre. Quant aux pieds de derrière, j'en ai trouvé qu'à trois doigts, comme dans les espèces vivantes. Les incisives inférieures de ce rhinocéros sont larges, pointues, triangulaires, arrondies en dessous, et comme les défenses, sans racines distinctes. Ses maxillaires sont relativement beaucoup plus allongées que dans les espèces ci-après. Les molaires supérieures offrant aussi des différences de détail. La dimension de cette espèce, qui m'a paru n'avoir eu qu'une seule corne, était à peu près les mêmes que celles du *R. unicomis de Java*; ce sera donc aussi celles du *R. incisivus*, Cuvier, mais on sait que Cuvier assignait deux cornes à cette dernière espèce; on ne peut donc les confondre.

» 2^o *R. tetradactylus brevi-maxillaris*. Plus petit que le précédent et à membres plus grêles à proportion, avait aussi des pieds de devant à 4 doigts. Le petit doigt ne fonctionnant pas non plus dans la marche de l'animal, ses maxillaires étaient remarquablement plus courtes. Ses incisives inférieures au nombre de deux seulement, comme dans le précédent, étaient triangulaires aussi, mais courtes, obtuses et avec racine distincte.

» 3^o *R. . . .* Il différait des deux précédents par ses moindres dimensions, la longueur intermédiaire de ses maxillaires et quelques détails dans les molaires supérieures. Ses pieds de devant sont inconnus.

» Une seule espèce de *Palæotherium* s'est retrouvée dans notre dépôt de Sansan. Elle diffère du *P. de Paris* et se rapproche de celui d'*Orléans*. Je l'ai provisoirement nommé *P. equinum*, à cause des nombreux traits de ressemblance qu'il offre avec le cheval.

» Dans l'ordre des *Ruminans*, je n'ai encore trouvé que des *Cerfs*, dont les restes sont très communs dans notre ossuaire de Sansan; j'en compte jusqu'à 6 espèces dont la plus grande dépassait la dimension de notre cerf commun de France, tandis qu'une beaucoup plus petite, *C. pygmeus*, atteignait tout au plus la taille des plus petites antilopes connues.

» Ces paisibles ruminans avaient un redoutable contemporain dans un très grand carnivore que j'ai provisoirement appelé *Amphicyon*. J'en ai envoyé deux demi-mâchoires et quelques ossements au Muséum. Par ses incisives unilobées et ses canines comprimées, il se rapprochait des *Ratons*; sa moaire carnassière et les deux premières tuberculeuses sont conformes à celles des

saltes. Dans ce terrain en décomposition, se trouvent des amas d'une matière terreuse rouge, traversée par de nombreux filons d'une roche feldspathique dure et compacte, ordinairement rose, mais souvent aussi blanchâtre, associée avec des filons de quartz plus ou moins calcédonieux; ce n'est autre chose que la *corne rouge* des mineurs de Chessy et de Saint-Bel, et je pense, comme M. Fournet, qu'elle résulte d'un mélange intime de feldspath dominant et de quartz. Cette opinion m'a été suggérée par sa grande dureté supérieure à celle du feldspath, par son association avec le quartz, et par son passage au porphyre quarzifère. On voit en effet en allant à Saint-Martin l'Estra, la roche qui d'abord ne présentait à l'œil qu'une masse homogène, se charger de petits grains de quartz séparés imparfaitement de la pâte par la cristallisation; ailleurs, les parties quarzeuses prennent un peu plus de développement; puis enfin, elles se dessinent en cristaux dodécaèdre, et en même temps la pâte prend tous les caractères du feldspath pur. C'est entre Saint-Martin et Feurs, que j'ai observé ce dernier terme de la série des modifications de la roche dont il est question. Près de *Haute-rivoire*, un de ces filons de *corne rouge* s'est décomposé en partie et a donné lieu à un amas de *kaolin* de 80 mètres de long sur 10 mètres de large. Quelques essais exécutés avec une pâte dont cette matière était la base, ont produit des échantillons de porcelaine comparable à celle de Limoges. En descendant vers la vallée de la Loire, le granite porphyroïde se représente comme sur la pente opposée, mais il est plus consistant, le mica y est noir avec une fausse apparence de hornblende; le feldspath est très vitreux, de manière que, sans le secours de la loupe, on croirait avoir sous les yeux une belle *syénite*. Les dernières roches que l'on trouve avant que d'arriver en plaine, sont des porphyres verdâtres ou rougeâtres à petits cristaux, puis des argiles et des sables de la même couleur.

Il résulte de ces observations un fait assez remarquable, c'est que la montagne d'Iséron, c'est-à-dire le massif compris entre la Saône et la Brevenne, a pour roche fondamentale et dominante un gneiss commun; tandis que de la Brevenne à la Loire, la roche principale est un granite porphyroïde plus ou moins désagrégé, qui n'a aucun rapport minéralogiquement parlant avec la roche de la montagne précédente, dont cependant elle n'est séparée que par une vallée extrêmement étroite, tandis qu'elle rappelle évidemment les granites des montagnes du Forez, situées de l'autre côté de la vallée de la Loire, vallée dont la largeur en cet endroit est de plusieurs lieues. La seule considération qui

MM. Cordier et Ch. d'Orbigny, la belle plaque de ce grès à empreintes qui vient d'arriver au Jardin des Plantes, où elle ne tardera sans doute pas à être exposée aux regards du public. Elle présente un quadrilatère irrégulier de sept à huit pieds de longueur, sur une largeur moyenne de deux pieds et demi, mais elle est très rétrécie à l'une de ses extrémités. Deux pistes d'animaux, appartenant à deux genres de quadrupèdes différents, existent en relief, sur cette plaque, qui ne donne que la contre-empreinte des traces laissées sur la couche d'argile que le grès est venu recouvrir. Chaque empreinte présente en avant une cavité qui est le moule en creux du limon refoulé par la pression du pied de l'animal quand il marchait sur ce sol encore mou, ce qui semble démontrer d'une manière plus évidente les traces du glissement qu'a éprouvé en marchant l'un de ces animaux.

La première série d'empreintes et la plus curieuse, est dirigée dans le sens de la longueur de la plaque; elle présente cinq pas; et par conséquent six empreintes doubles; trois se rapportent aux pieds droits et trois aux pieds gauches, et sont disposées de telle sorte, qu'une ligne tracée par le milieu, toucherait le côté intérieur de chaque empreinte. Le train de devant ou antérieur de l'animal avait une conformation toute différente du postérieur, car il se trouve représenté par des empreintes tridactyles d'environ trois pouces, et celui de derrière par des empreintes pentadactyles beaucoup plus grandes, puisqu'elles ont sept pouces de longueur sur cinq de large, et qui semblerait annoncer que l'ani-

comme celles de Hildburghausen, dans le grès bigarré. C'est le docteur Deane qui les a, le premier, signalées; elles existent sur un espace de trente milles, le long de la rivière de Connecticut, dans le Massachusetts, et M. Hitchcock, qui, dans une notice intéressante, insérée dans l'*American journal of sciences and arts*, by Silliman (vol. XXIX, N° 2, janvier 1836), en a donné la description, leur donne le nom d'*Oronotichianites*. C'est à M. Barth, graveur de Hildburghausen, qu'est due la première observation des empreintes d'animaux dans les carrières de Hesseberg; et MM. Bernhardt et Giebichman, auxquels il les avait signalées, ont reconnu l'exactitude du fait et en ont donné la première explication. M. Link y a reconnu les empreintes de quatre espèces d'animaux différents, et M. Voigt prétend y distinguer les pas de plus de dix mammifères terrestres et peut-être même de carnivores. M. Hohnbaum a donné aussi sur ces empreintes une notice qui a été insérée dans les *Annales de philosophie chrétienne*.

nimal avait une conformation ayant quelque analogie avec celle du kangouroo. Ces empreintes postérieures ont quelque ressemblance avec la main humaine, et les cinq doigts paraissent, d'après leur forme, avoir été tout-à-fait charnus; ils présentent des traces d'articulations bien distinctes. Le pouce, placé du côté droit, est remarquable par une forte proéminence et sa position singulièrement recourbée en arrière, forme presque un angle droit avec les autres doigts qui sont beaucoup plus allongés que lui.

Une conformation si différente entre les pieds antérieurs et les postérieurs de l'animal, a fait penser que ces empreintes appartaient à des animaux bipèdes différens; mais, quand on observe la régularité et la symétrie qui règnent entre ces deux espèces d'empreintes, qu'on voit qu'à une petite empreinte tridactyle, succède toujours d'une manière très régulière, et alternativement à droite et à gauche, une grande empreinte pentadactyle, il n'est guère possible d'admettre qu'elles n'appartiennent pas à un seul et même animal à quatre pieds. Ce qui le démontre d'ailleurs évidemment, c'est qu'il existe encore sur la même plaque, ainsi que sur une autre petite plaque arrivée en même temps, quelques traces d'un individu beaucoup plus petit, de la même espèce, ayant marché dans un sens perpendiculaire au premier; elles présentent, comme les autres, de petites empreintes antérieures dans des rapports proportionnels identiques de grandeur et de position avec les grandes postérieures. Il faudrait donc, pour pouvoir admettre une opinion contraire, supposer que, par suite d'une coïncidence qui serait bien extraordinaire, des individus de deux genres d'animaux différens, dont l'un aurait eu trois doigts et l'autre cinq, ont exactement suivi en marchant la même ligne, faisant des pas parfaitement égaux, et ont éprouvé, l'un comme l'autre, sur le même point, les mêmes accidens de glissemens, ainsi que l'indiquent leurs empreintes; et enfin, que le grand individu d'un genre suivit la même trace que le grand individu correspondant de l'autre genre, tandis que le petit individu du même genre aurait également suivi la trace du petit individu du genre opposé, de telle sorte que les pas, dans les deux cas, se trouveraient dans des positions relatives exactement égales et symétriques, et dans des rapports proportionnels parfaits de grandeur, ce qui me paraît tout-à-fait inadmissible.

La seconde série d'empreintes est dirigée suivant une ligne qui coupe la première sous un angle aigu; elle appartient également à un quadrupède, mais de conformation toute différente et dont

les trains sont analogues entre eux. Cette trace présente cinq pas, ressemblant assez, tant pour les dimensions des empreintes, que pour leur espacement et même leur forme, à des traces de pas de chien de chasse de grandeur ordinaire. Les pattes de l'animal se composaient d'un bourrelet elliptique charnu, terminé sur le devant par quatre griffes en forme de digitation, telles sont en rapport de positions et de côté, deux à deux, comme celles de la précédente espèce.

En même temps que ces empreintes, il existe encore dans toute l'étendue des plaques une espèce de réseau à plus ou moins larges mailles souvent quadrangulaires, à filets arrondis, et saillans d'environ un demi-pouce, qui paraît avoir donné l'idée que l'ensemble de ces empreintes pourrait bien appartenir à des débris de végétaux et de racines; mais ce réseau n'est que le résultat du remplissage des crevasses qui s'étaient faites à la surface de la couche limoneuse, par les sables qui sont venus la recouvrir, et dont l'aggrégation a donné naissance au grès. Ces gerçures sont, ainsi qu'on pourra s'en assurer par l'inspection des plaques, postérieures au passage des animaux qui y ont laissé leurs traces. Ce phénomène se représente au reste souvent au contact des couches de grès avec les couches qui ont pu rester pendant quelque temps émergées et molles; et j'ai eu occasion d'observer plusieurs exemples de réseaux semblables en Morée, sur les surfaces inférieures des couches de marlino qui y reposent sur des argiles marneuses. Jamais d'ailleurs les végétaux n'ont été soumis, soit dans l'arrangement de leurs feuilles et de leurs tiges, soit dans celui de leurs racines et tubercules à des lois constantes de symétrie, comme celles qui ont présidé à l'arrangement des empreintes qui m'occupent.

Quelle que soit en définitive l'opinion que l'on se forme sur le genre des animaux auxquels ces traces, qui paraissent si anormales, ont appartenu; soit qu'on en fasse des didelphes avec M. de Humboldt; des quadrumanes avec M. Sikler; des salamandres gigantesques avec M. de Münster; des mammifères marsupiaux avec MM. Weigmann, et Kaup qui les a décrits et figurés sous le nom de *Chirotherium Barthi*, etc., etc.; espérons que la découverte récente d'ossements et de côtes, dans les mêmes grès de Hildburghausen, permettra de résoudre cette question intéressante beaucoup mieux que ne peuvent le faire de simples traces de pas d'animaux, qui, d'après leur ancienneté géologique relative, devaient différer essentiellement de tout ce que nous

connaissions aujourd'hui, même parmi les fossiles des terrains plus récents.

M. le président rappelle que la Société doit, dans cette séance, délibérer sur le lieu de la réunion extraordinaire de cette année. A ce sujet M. Virlet lit une lettre de M. Félix Breton, de Grenoble, qui engage la Société à se rendre dans cette ville, et entre dans quelques détails sur les avantages que présenterait l'étude de cette localité.

M. Elie de Beaumont fait observer que pour retirer quelque fruit de cette excursion il faudrait y consacrer trois semaines, et de plus, avancer l'époque du rassemblement, à cause des neiges, qui dès le commencement de septembre rendent les courses impraticables dans les montagnes un peu élevées.

M. Michelin rappelle que la ville d'Autun avait été proposée par le Conseil.

M. Rivière communique une lettre dans laquelle M. Maunuit, en offrant ses services à la Société, exprime le désir de la voir se rendre à Poitiers.

Mais aucune de ces motions ne paraissant encore appuyée par une majorité bien prononcée, M. Walfredin demande que la Société soit convoquée spécialement pour le lundi suivant, afin de décider la question.

La proposition de M. Walfredin est adoptée.

M. Charles d'Orbigny communique à la Société,

1° Un échantillon de craie blanche de Meudon, renfermant une fort belle dent de crocodile;

2° Un échantillon de gypse compacté (ou albâtre gypseux) de Thorigny, près Lagny, contenant un très grand nombre de petits prismes de quartz hyalin limpide. L'existence du quartz dans le gypse avait déjà été constatée sur deux ou trois autres points de la France, mais la découverte de M. d'Orbigny est un fait nouveau pour la géologie des environs de Paris.

Essai sur la géologie des Alpes suisses occidentales, par
M. B. Studer, professeur à Berne (1).

INTRODUCTION.

Entre les collines de la molasse et la région des Alpes centrales primitives, se montrent les montagnes de calcaire et de grès; elles forment comme une zone de chaînes parallèles, et accompagnent sans interruption toute la ligne des Alpes, depuis le midi de la France, à travers la Suisse, la Bavière, les pays de l'Alzbourg et l'Autriche, jusqu'aux frontières de la Hongrie. Aux environs de Grenoble, la largeur de cette zone est au plus de 4 milles géographiques; en Suisse et plus à l'est, elle peut avoir de 4 à 6 milles; en Autriche, au contraire, elle atteint jusqu'à 7 milles. Les chaînes les plus extérieures offrent déjà tous les caractères alpestres; mais bientôt les montagnes intérieures s'élèvent de plus en plus en amphithéâtre, et la chaleur des rayons d'un soleil d'été devient impuissante pour faire fondre la neige des dernières crêtes et des cimes les plus élevées; le géologue est le seul alors qui puisse distinguer les montagnes glacées appartenant à la zone du calcaire d'avec le reste de la région des Alpes centrales. Une exploration de ces montagnes calcaires, soigneuse et méthodique, est aujourd'hui l'un des besoins les plus impérieux de la science. Jusqu'à présent, en effet, les efforts d'un grand nombre d'années n'ont pas encore réussi à signaler, dans ces montagnes, la série régulière des terrains de sédiment, qui couvrent la plus grande partie de l'Europe centrale, et tout semble démontrer que cette anomalie se rencontre, non seulement dans toute l'Europe méridionale, mais même dans les parties limitrophes de l'Asie et de l'Afrique. Que ce soit parce que la chaîne des Alpes commence une suite nouvelle et particulière de formations, de sorte que l'Europe se trouve ainsi partagée par les Pyrénées, les Alpes et les Carpathes, en deux systèmes entièrement différens de terrains géologiques; ou que ce soit parce que cette déviation en apparence, a été produite par les soulèvements, de manière qu'en supposant que ces dernières révolutions n'ont pas existé,

(1) Cette notice, à cause de son étendue, ayant été renvoyée au Conseil, nous avons été forcés d'en retarder la publication jusqu'aujourd'hui. (*Voir la séance du 21 mars dernier.*)

des roches qu'elles renferment, et l'on pourrait même se hasarder à attribuer à chacune d'elles un âge différent, si dans un grand nombre d'endroits les couches d'une chaîne ne se continuaient pas dans celles d'une autre. Du reste, Ébel semble avoir attaché peu d'importance au principe émis par l'école freibergienne, sur la division par formation d'âge. Ce n'est même qu'en passant qu'il a remarqué que l'étage inférieur des deux chaînes méridionales doit correspondre au calcaire de transition, tandis que l'étage supérieur et toute la masse des deux chaînes septentrionales représente le calcaire alpin, autrement nommé zechstein.

Peu à peu cependant, l'existence du calcaire de transition des Alpes s'accroissait aux dépens du calcaire stratifié. Déjà Gruner (1) s'était plaint de la difficulté de déterminer les limites entre les diverses formations calcaires; Escher (2), par la même considération, aurait voulu réunir toute la masse du calcaire alpin sous la nouvelle dénomination de calcaire des hautes montagnes, et ne plus distinguer dans cette formation que des différences minéralogiques. Escher et Ébel, non sans avoir entraîné avec eux dans l'erreur d'autres géologues, se laissèrent guider par les principes trop étroits de l'école de Werner, en donnant trop de valeur aux caractères minéralogiques des roches. Ils nommèrent *grauwacke* tout grès argileux à grains non arrondis, et calcaire de transition tout calcaire d'une couleur foncée, alternant avec des schistes argileux. Ils ne cherchèrent même pas à préciser ces dénominations par la détermination, toujours, il est vrai, très difficile dans les Alpes, des rapports de gisement de ces terrains. M. de Buch (3) s'éleva avec raison contre ces abus de la terminologie, et ce fut à cette occasion qu'il émit l'opinion que la chaîne calcaire la plus intérieure, avec ses masses de *grauwacke*, de schiste et d'argile appartenait aux terrains de transition, les conglomérats de Mels de Niésen et de Sepey, au *todtliegende*, et la chaîne septentrionale du Stockhorn et du tour d'Ayouzechstein. Cependant des explorations faites soigneusement dans la partie opposée des Alpes allemandes convinquirent M. Mohs (4) que tout le calcaire des Alpes, ou du moins la plus grande partie, devait être rangée d'abord avec les terrains de transition. La comparaison des caractères minéralogiques des roches avec ceux des calcaires d'

(1) *Alpina*, 1, 1806.

(2) *Alpina*, 1, 1806.

(3) *Belliner magazin*, 1809.

(4) *Moll's Ephem.*, 1809.

l'Allemagne septentrionale, ont principalement déterminé sa conviction.

Au surplus, l'alternance du calcaire alpin avec des roches analogues à la grauwacke, la difficulté de séparer d'avec le calcaire alpin récent les terrains calcaires reposant sur les terrains primitifs et alternant avec le schiste argileux ancien, le défaut assez fréquent de stratification et l'absence de fossiles, devaient d'autant plus augmenter l'autorité de l'opinion de ceux qui considéraient le calcaire alpin comme appartenant à une époque très ancienne, que l'on s'était plus familiarisé avec les caractères du calcaire de transition dans d'autres contrées.

M. de Lupin (1), qui nomme le calcaire alpin une roche englobant toutes les autres, croyait aussi devoir regarder ce calcaire comme plus âgé que le zechstein, et comme étroitement lié avec les terrains de transition. Ce n'était que dans les grès et dans les marnes des vallées intérieures, formées au milieu de ce calcaire, dont la puissance et l'étendue sont bien autrement considérables que celles de ces deux roches, ce n'était que dans le fer oolitique, le nagelfluh et la molasse enfin, qu'il reconnaissait des formations plus récentes.

Dans les temps modernes, nos meilleurs géologues ont parlé dans ce sens, et, nous fondant sur l'imposante autorité d'Escher, de Mohs, de MM. de Lupin, Hausmann, Charpentier, Beudant et Cordier, nous pouvons assurer, comme l'un des résultats les plus certains acquis à la science par les observations anciennes et nouvelles, que les puissans terrains calcaires des Alpes, si l'on ne considère que la nature de la roche, ses rapports de gisement, d'alternance et de stratification, ne peuvent être rapprochés d'aucune des formations wernériennes, si ce n'est du calcaire, du schiste, et de la grauwacke des terrains de transition. C'étaient précisément ces rapports que l'école de Freiberg avait envisagés comme les plus importants dans les recherches géognostiques, et comme les caractères principaux des formations.

Une nouvelle époque commence pour la géologie du calcaire alpin avec l'apparition sur le continent des travaux des géologues anglais sur les terrains secondaires. La série des formations secondaires, que Werner croyait se terminer avec le muschelkalk, et à laquelle d'autres géologues allemands avait à peine osé ajouter le quadersandstein, se vit tout d'un coup augmentée des groupes

(1) *Moll's Ephem.*, 1809.

alpin plutôt à cause du défaut complet d'analogie que ce dernier présentait avec le muschelkalk, qu'à parce que les deux terrains comparés offraient une grande analogie de caractères. MM. de Buch (1) et Karsten (2), partageaient alors la même manière de voir; appuyée sur l'autorité de ces grands géologues, cette opinion s'introduisit dans le Manuel géologique de Reuss (3), qui, aussi long-temps que le système de Werner prédomina, fut regardé comme l'oracle de la science géognostique. Calcaire alpin et zechstein devinrent alors une expression synonymique, et les caractères de ces deux formations se trouvèrent réunis dans le système géologique comme dans les descriptions de roches, sans aucune ligne de démarcation, et liés ensemble par une concordance apparente. Cependant M. de Buch (4) avait déjà reconnu la présence du calcaire de transition dans les Alpes et avait décrit comme tel le calcaire noir, alternant avec la grauwaacke schisteuse (grauwackeschiefer) à Abtenau et auprès de Werf. Reuss croyait encore, de son côté, que plusieurs des formations calcaires décrites par de Saussure devaient être réunies à ce calcaire plus ancien. Gruner (5), que Werner comptait au nombre de ses élèves les plus capables, en rapportant la molasse et le nagelflüh au groupe du grès bigarré et en admettant avec le plus grand nombre des géologues suisses (6) de l'Europe, que les terrains calcaires les plus antérieurs reposent sur le nagelflüh, introduisait conséquemment le muschelkalk ou calcaire stratifié moderne dans la série des terrains des Alpes Suisses.

Cependant, le petit nombre d'exceptions que nous venons de citer ne suffisait pas pour changer l'usage du langage usité; les doutes même les mieux fondés qui se manifestaient de différents côtés sur la présence générale du zechstein dans les Alpes trouvaient à peine des partisans.

Personne, à cette époque reculée, n'est allé plus loin qu'Uttinger, dans sa description du restestimable de l'Allgau (7), pour

(1) *Min. beschr. von landesrh.*, 1797, *beobd. aufreisen* 1, 1802.

(2) *Mineral. tabellen*, 1800.

(3) *Beobh. aufreisen* 1.

(4) *Lehrbuch*, 1802.

(5) *Alpina* 1, 1806.

(6) (Manuel) *Mineral. Beschr. der westl. schweiz in Stopfeners Magaz.* 11. 1789.

(7) *Leonh. taschenb.* VI et VII, 1812.

retrouver dans les Alpes tous les terrains stratifiés de la Thuringe.

Selon lui, une formation de conglomérat et de grès analogue au todtliegende, succède au calcaire de transition qu'il nomme, avec Escher, calcaire des hautes montagnes; sur cette formation repose le zechstein, ou calcaire alpin, au-dessous duquel se trouve immédiatement le calcaire des hautes montagnes, et qui peut en être difficilement distingué; une seconde formation de grès correspond au grès bigarré (buntes sandstein); à cette formation succède le muschelkalk, comme un terrain dans lequel dominent des marnes sablonneuses, et qui renferme de grandes masses de fer argilifère, lentiforme; enfin la molasse doit représenter le quader sandstein. Cette comparaison de la série des formations alpines avec celle du nord de l'Allemagne ne peut être considérée comme le résultat d'un examen rigoureusement vrai, puisqu'en, sans parler des différences essentielles qui existent entre les roches et les fossiles des deux contrées, on pourrait révoquer en doute jusqu'à l'existence matérielle des formations indiquées; cependant elle fit faire un pas important à la géologie des Alpes, en ce qu'à partir de cette époque, les terrains de grès et de marne schisteuse, qui jusqu'alors avaient été négligemment placés avec les terrains calcaires, furent nettement désignés et reconnus comme des divisions importantes des terrains de sédiment des Alpes.

On devrait s'attendre à trouver dans l'ouvrage important qu'Ébel publia à cette époque, les bases solidement jetées de cette partie de la géognosie alpine; bien loin de là, au contraire, l'auteur de la structure de la terre (1) semble avoir été le seul qui n'ait point envisagé le problème à résoudre qui s'offrait à lui, dans l'esprit scientifique dominant. Conduit par l'idée extrêmement judicieuse, que dans l'histoire naturelle des Alpes, comme dans les autres parties de cette science, le principe de la classification ne devait pas reposer sur les caractères peu apparents que la nature semble avoir elle-même négligés, mais bien sur ceux qu'elle même rend manifestes à nos yeux, Ébel reconnut que les chaînes formaient les véritables termes ou unités naturelles dans le système de ces montagnes. Dans sa description, les montagnes calcaires septentrionales se divisent en quatre chaînes indépendantes (il est bon de dire qu'il les a observées seulement en Suisse, et sur un espace peu étendu); chacune de ces chaînes est caractérisée par la disposition particulière des couches, le gisement et la nature

(1) *Bauder Erde*, 1808.

des roches qu'elles renferment, et l'on pourrait même se hasarder à attribuer à chacune d'elles un âge différent, si dans un grand nombre d'endroits les couches d'une chaîne ne se continuaient pas dans celles d'une autre. Du reste, Ébel semble avoir attaché peu d'importance au principe émis par l'école freibergienne, sur la division par formation d'âge. Ce n'est même qu'en passant qu'il a remarqué que l'étage inférieur des deux chaînes méridionales doit correspondre au calcaire de transition, tandis que l'étage supérieur et toute la masse des deux chaînes septentrionales représentent le calcaire alpin, autrement nommé zechstein.

Peu à peu cependant, l'existence du calcaire de transition des Alpes s'accroissait aux dépens du calcaire stratifié. Déjà Gruner (1) s'était plaint de la difficulté de déterminer les limites entre les diverses formations calcaires; Escher (2), par la même considération, aurait voulu réunir toute la masse du calcaire alpin sous la nouvelle dénomination de calcaire des hautes montagnes, et ne plus distinguer dans cette formation que des différences minéralogiques. Escher et Ébel, non sans avoir entraîné avec eux dans l'erreur d'autres géologues, se laissèrent guider par les principes trop étroits de l'école de Werner, en donnant trop de valeur aux caractères minéralogiques des roches. Ils nommèrent *grauwack* tout grès argileux à grains non arrondis, et calcaire de transition tout calcaire d'une couleur foncée, alternant avec des schistes argileux. Ils ne cherchèrent même pas à préciser ces dénominations par la détermination, toujours, il est vrai, très difficile dans les Alpes, des rapports de gisement de ces terrains. M. de Buch (3) s'éleva avec raison contre ces abus de la terminologie, et ce fut à cette occasion qu'il émit l'opinion que la chaîne calcaire la plus intérieure, avec ses masses de *grauwacke*, de schiste et d'argile, appartenait aux terrains de transition, les conglomérats de Mels. de Niésen et de Sepey, au *totdliegende*, et la chaîne septentrionale du Stockhorn et du tour d'Ayouzechstein. Cependant des explorations faites soigneusement dans la partie opposée des Alpes allemandes convinquirent M. Mohs (4) que tout le calcaire des Alpes, ou du moins la plus grande partie, devait être rangée dorénavant avec les terrains de transition. La comparaison des caractères minéralogiques des roches avec ceux des calcaires de

(1) *Alpina*, I. 1806.

(2) *Alpina*, I. 1806.

(3) *Beitrag zur geol. Magaz.*, 1809.

(4) *Moll's Ephem.*, 1809.

de calcaire jurassique, dans la direction nord-est sur les Banges et les Brezons, jusque dans le pays de Chablais et au lac de Genève. Il a reconnu le passage du calcaire blanchâtre du Jura, dans toutes ses nuances et ses alternances, au calcaire noir des Alpes, que le lac de Genève et la vallée du Rhône séparent seuls des montagnes calcaires de la Suisse.

Les nouvelles observations faites dans les Alpes allemandes ont conduit à des résultats analogues. M. Partsch (1) semble disposé à subordonner les terrains calcaires de l'Autriche plutôt aux formations récentes de sédiment qu'aux formations anciennes. M. Boué (2), qui cherche depuis plusieurs années à mettre en harmonie la géologie alpine avec celle du reste de l'Europe, a émis l'opinion, dans ses derniers écrits, que le terrain du calcaire alpin répond aux différentes divisions du groupe oolitique, à l'exception du lias; que le grès de Vienne ou des Carpathes représente l'étage supérieur de ce groupe, le kimmeridge clay et le portland stone; que l'étage inférieur de la craie lui succède, et il y range les couches fossilifères de Wieneowand, d'Obtenau, de Gosau, d'Untenoberg, et de la vallée de l'Iller. M. Keferstein (3), après plusieurs essais qui ne l'ont pas satisfait, a adopté, en attendant, un système qui confirme, il est vrai, les résultats que nous avons indiqués, mais qui pourrait difficilement répondre à toutes les objections. Il croit que tandis que, dans la partie centrale et septentrionale de l'Europe, de puissantes couches de sédiment se sont déposées contemporanément à la formation des terrains stratifiés plus anciens et de transition, l'action de ces dépôts, dans la partie méridionale, au contraire, s'est fait sentir plus faiblement, et que le contraire a eu lieu à des époques plus modernes. Suivant lui, on ne retrouve que de faibles traces des terrains de transition dans les Alpes (Bleiberg, Windisch Kappel). La formation du mels (mels formation), dans laquelle il place le grès rouge et les conglomérats qui se montrent à plusieurs endroits, entre les roches feldspathiques et le calcaire, représente toute la série du zechstein, du muschelkalk et de l'oolite; sa formation du flysch, qui répond aux plus modernes des terrains secondaires, et à tous les terrains tertiaires, repose sur la formation du mels, et renferme tous les schistes calcaires et marneux, tous

(1) *Bericht über melsau.*

(2) *Journal de Géolog.*, mai 1830; *Mém. géol. et pal.*, 1852.

(3) *Tauschl.*, 1852

les grès, tous les calcaires, la molasse et le nagelfluh, ou, pour parler plus brièvement, tous les terrains de sédiment des Alpes, à l'exception néanmoins des conglomérats rouges. Ne pourrait-on pas appeler cette formation, avec plus de droit encore que le calcaire alpin de M. de Lupin, une formation engloutissante?

Les belles coupes des alpes de Salzburg également, que nous ont fait connaître presque en même temps M. Lill de Lilienbach (1) et les célèbres géologues anglais MM. Sedgwick et Murchison (2) placent la formation de la grande masse des terrains calcaires à une époque relative très récente. Ces deux derniers considèrent, comme appartenant aux terrains de transition, les roches schisteuses, cristallines, des couches de calcaire analogues au terrain de la Tarentaise, et les placent immédiatement avant le grès rouge et le zechstein qu'ils retrouvent dans les terrains de schiste et de grès rouge, à couches gypseuses et calcaires de Werfens. Ils partagent la grande masse calcaire en calcaire plus ancien et en calcaire plus moderne, qu'ils placent parallèlement, le premier avec le lias et l'oolite, et le second avec le grès vert et la craie; enfin, ils regardent, avec M. le comte de Munster, et contrairement à l'opinion de MM. Lill et Boué, les formations fossilifères de Gosau et de Gressenberg, comme du calcaire grossier.

A peine pourrait-on trouver dans l'histoire des sciences naturelles un exemple de contradiction plus frappant que celui qui nous est offert ici, dans deux séries d'observations géologiques faites par les naturalistes les plus éminens. Si, d'un côté, en effet, l'étude de la minéralogie a conduit à placer le calcaire alpin presque exclusivement dans le terrain de transition, de l'autre, l'étude de la paléontologie a donné un résultat tout-à-fait contraire, puisqu'elle a fait considérer non seulement le calcaire alpin, mais même une partie des formations regardées jusque là comme primitives, comme appartenant aux terrains tertiaires ou aux terrains secondaires les plus modernes. L'exploration plus minutieuse et plus suivie de ces terrains devient d'autant plus nécessaire que l'examen le plus scrupuleux des diverses localités pourra seul faire disparaître la contradiction que nous avons signalée.

Les points observés jusqu'ici, si on les compare à l'immense

(1) *Monh. Jahrb.*, 1830. *Neues Jahrb.*, 1833.

(2) *Philos. mag.*, 1830. *Géol. trans.*, vol. III.

étendue de la chaîne, sont bien peu nombreux, et ne nous offrent pas une suite considérable de fossiles; et, à l'égard des lieux qui par leurs richesses en fossiles sont regardés de préférence comme classiques, on a émis tant d'opinions énigmatiques, que l'on serait tenté de croire que les époques géologiques, ainsi que les roches, elles-mêmes se confondent, dans les Alpes, si intimement les unes avec les autres, qu'il est impossible de fixer avec certitude les limites qui séparent les formations plus modernes des formations plus anciennes. Rappelons-nous seulement les schistes à fougère de la Tarentaise, les orthocératites d'Hallein et les fossiles du calcaire grossier à Gosau et dans les grès de la Bavière méridionale. Aussi long-temps que nous ne serons pas en état de diviser la prodigieuse masse des terrains de sédiment des Alpes en groupes naturels par la connaissance, non seulement des roches, mais encore par celle des fossiles, aussi long-temps que ces terrains ne seront pour la science que ce qu'ils sont aux yeux du vulgaire, un mélange confus de masses schisteuses, gréseuses et calcaires, aussi long-temps nous ne pourrons nous vanter de posséder l'histoire naturelle des Alpes.

Si toute théorie ne peut reposer que sur la base solide de l'histoire naturelle d'induction, nous ne devons pas nous attendre à ce que l'aperçu que nous allons donner des nouvelles vues théoriques sur les causes de la structure des Alpes nous satisfasse davantage que l'histoire que nous venons de tracer des derniers efforts tentés pour bien saisir les lois de cette structure ne l'aura fait.

Dans cette revue rapide, je passerai sous silence, comme appartenant à une époque plus reculée, les importantes remarques disséminées dans les voyages de de Saussure, remarques que l'on peut regarder comme les *précurseurs* de la théorie plus moderne des soulèvements. Les belles observations de ce géologue sur la forte inclinaison des terrains secondaires vers les terrains primitifs, sur les conglomérats de Valorsine, sur la profondeur des lacs, à la sortie de vallées transversales, excitèrent puissamment, il est vrai, l'attention des géologues à l'époque de leur apparition, mais n'en demeurèrent par moins isolés et sans aucune influence sur la théorie générale d'alors, le système dominant, le neptunisme, n'y trouvait aucun point d'appui.

Les vues de Wild(1), si familiarisé avec les Alpes, émises vers

(1) *Mont. salif.*, 1788.

la même époque, et qui se rapprochent tant des idées actuelles, percèrent encore moins. En vain chercherait-on, au contraire, dans les écrits d'Escher et d'Ebel la moindre apparence, la moindre trace de plutonisme. Chose qui étonne, ces deux géologues qui, de tous leurs contemporains, connaissaient le mieux certainement le monde colossal des Alpes, que l'élévation de leurs sentimens rendait impressionnables au plus haut degré, comptèrent parmi les plus intrépides partisans du système de l'érosion, qui, sous tant de rapports, cependant, reste au-dessous de la grandeur de la nature dans les montagnes.

Ce sera toujours un des plus beaux exemples de la méthode d'induction en histoire naturelle que celui donné par le grand géologue allemand qui, à la découverte des phénomènes que lui présentait la vallée de Fassa, osait débrouiller les relations difficiles des calcaires alpins septentrionaux; qui, à la vue du porphyre noir se faisant jour à travers les masses dolomitiques du Tyrol méridional, concevait l'idée du soulèvement de ces montagnes et de l'existence cachée de roches semblables dans la base des Alpes suisses(1). La nouvelle théorie de nos montagnes calcaires doit prendre date à partir de cette époque, et, quelle que soit la manière avec laquelle ces conséquences hardies aient été accueillies dans le principe, elles n'en ont pas moins été adoptées depuis par le plus grand nombre des naturalistes, du moins dans ce qu'elles offrent d'important. La grande clarté répandue par la nouvelle doctrine sur les causes de la structure des montagnes devait nécessairement la faire réussir auprès de l'observateur non prévenu des Alpes. Loin d'avoir été empruntée à une terre étrangère, elle avait dû le jour aux observations continuées pendant un grand nombre d'années au milieu de ces montagnes dont l'image, au cap Nord comme à la Caldera de Palma, apparaissait toujours pleine de vie et de réalité au célèbre voyageur; elle se liait d'ailleurs elle-même intimement aux belles observations d'Arduini, de Dolomieu, de de Saussure, de Heiss; elle précisait ce que ces géologues avaient pressenti vaguement; elle composait une unité scientifique de recherches éparses, unité que ces naturalistes, d'ailleurs si distingués, avaient vainement cherchée, parce que le champ de leurs observations avait été trop étroit et que le développement de la science, à l'époque où ils vivaient, était trop peu avancé. Peu après la renaissance de la

(1) *Lettre de Léopold de Buch à Al. de Humboldt. 1822.*

théorie des soulèvements, on se prononçait presque au même moment de différens côtés pour l'âge relativement très moderne des Alpes, ou, avec plus d'exactitude de langage, pour le peu d'ancienneté de leurs derniers soulèvements. Cette assertion se trouvait déjà émise en partie dans le travail de M. Brongniart sur les fossiles des Diablerets, si l'on attribue, et nous ne connaissons aucune explication plus satisfaisante, la différence de niveau d'environ 7,000 pieds qui existe entre les couches du calcaire grossier parisien et celles des Alpes, à un soulèvement postérieur à l'époque de la formation des dernières. Le géologue fixe l'époque de cet événement postérieurement aux dernières formations tertiaires. Dans les voyages de Bakewell(1), on trouve la même conclusion tirée de la grande inclinaison des couches du nagelflüh et de la molasse, et l'auteur dit que plusieurs des géologues les plus habiles partageaient son opinion sur le peu d'ancienneté de la chaîne des Alpes.

M. de Buch semble avoir, à cette époque déjà, rapporté le soulèvement des couches à la période diluvienne, en faisant, à l'exemple de de Saussure(2), coïncider cet événement avec la dispersion des blocs des Alpes sur les plaines de la Suisse et sur le Jura. Cependant le phénomène des soulèvements fut étudié dans toutes les places particulières(3). M. Brongniart, dans plusieurs mémoires, avait fait voir combien la roche primitive pouvait être souvent altérée par des influences postérieures, et cherché ainsi à affaiblir l'objection que l'on aurait pu tirer de la dureté et de la couleur noire du calcaire alpin contre la comparaison de ce calcaire avec la craie et le calcaire grossier.

La théorie de Hutton, les recherches de James Hall et les belles observations de Mac Culloch, avaient déjà fait germer des idées semblables et naître des vues même plus décidées dans l'esprit des géologues anglais. M. Bakewell en faisait l'application au schiste et au grès des Alpes, en les rangeant dans la formation du lias, quoique leurs caractères minéralogiques rappelassent plutôt la grauwacke et les schistes argileux des terrains de transition. Cependant, la plus grande sensation fut produite par M. de Buch, lorsqu'il soutint que les immenses terrains dolomitiques du Tyrol méridional et toutes les dolomies en général s'étaient formées,

(1) *Berl. ashad.* 1811.

(2) *Voyages*, S. 919.

(3) *Ann. d. s mines.* 1821.

par épigénie, du calcaire ordinaire combiné avec la magnésie sublimée, opération par laquelle ce calcaire aurait perdu sa stratification et éprouvé d'importans changemens jusque dans la forme même des montagnes. Les importantes observations de M. de Charpentier (1) firent faire un pas important à la doctrine de la transformation des roches; ce géologue pensa que le gypse de Bex, de Villeneuve, et vraisemblablement tous les gypses des Alpes, se montrent dans l'intérieur de la montagne à l'état d'anhydrite, et que c'est en se trouvant en contact avec l'atmosphère qu'ils se combinent avec l'eau et passent au gypse épigénique. Moi-même (2), je crois avoir trouvé dans les montagnes de Glariss le passage du schiste gris et noir au schiste argileux, luisant, bigarré, et même à une roche analogue au gneiss. De tous côtés s'accumulaient les preuves des transformations des épigénies qu'auraient souffertes les roches de sédiment par l'influence d'agens puissans pendant la durée du soulèvement; peu à peu le calcaire grénu, la dolomie, le gypse, les grès durs, les schistes argileux, luisans, et même les talcschistes, les micaschistes et le gneiss furent considérés comme roches épigéniques. Ce fut au surplus principalement dans les Alpes, où l'on n'avait pas jadis trouvé de traces de l'influence plutonienne, que cette doctrine obtint une telle faveur que l'on fut presque embarrassé pour y trouver une roche de sédiment dans son état primitif.

Avec la nouvelle direction imprimée à la science, les observations du contact des roches de sédiment avec les roches cristallines et non stratifiées, devaient devenir de plus en plus importantes. Comment en eût-il été autrement? La théorie des soulèvements ne reposait-elle pas en grande partie sur les rapports de contact qui s'étaient montrés dans les masses basaltiques, porphyriques, trappiques et granitiques, à Christiania, dans les îles Hébrides, dans le Tyrol méridional et dans le Vicentin; ne dépendait-elle pas, avec tous ses corollaires, de la transformation des roches, du changement et du soulèvement des couches, de l'injection des métaux et des observations faites dans ces diverses localités? Ainsi s'ouvrait à la science un champ tout-à-fait nouveau dans les Alpes. Utinger avait, il est vrai, signalé des massifs de trapp dans

(1) *Ann. des mines*, 1821.

(2) *Leonh., taschenb.*; 1827. M. Boué est le premier, à mon sens, qui ait émis l'opinion que toutes les roches feldspathiques schisteuses, tous les micaschistes, tous les talcschistes étaient des roches de sédiment transformées par épigénie.

théorie des soulèvements, on se prononçait presque au même moment de différens côtés pour l'âge relativement très moderne des Alpes, ou, avec plus d'exactitude de langage, pour le peu d'ancienneté de leurs derniers soulèvements. Cette assertion se trouvait déjà émise en partie dans le travail de M. Brongniart sur les fossiles des Diablerets, si l'on attribue, et nous ne connaissons aucune explication plus satisfaisante, la différence de niveau d'environ 7,000 pieds qui existe entre les couches du calcaire grossier parisien et celles des Alpes, à un soulèvement postérieur à l'époque de la formation des dernières. Le géologue fixe l'époque de cet événement postérieurement aux dernières formations tertiaires. Dans les voyages de Bakewell(1), on trouve la même conclusion tirée de la grande inclinaison des couches du *nagelfluh* et de la molasse, et l'auteur dit que plusieurs des géologues les plus habiles partageaient son opinion sur le peu d'ancienneté de la chaîne des Alpes.

M. de Buch semble avoir, à cette époque déjà, rapporté le soulèvement des couches à la période diluvienne, en faisant, à l'exemple de de Saussure (2), coïncider cet événement avec la dispersion des blocs des Alpes sur les plaines de la Suisse et sur le Jura. Cependant le phénomène des soulèvements fut étudié dans toutes les places particulières (3). M. Brongniart, dans plusieurs mémoires, avait fait voir combien la roche primitive pouvait être souvent altérée par des influences postérieures, et cherché ainsi à affaiblir l'objection que l'on aurait pu tirer de la dureté et de la couleur noire du calcaire alpin contre la comparaison de ce calcaire avec la craie et le calcaire grossier.

La théorie de Hutton, les recherches de James Hall et les belles observations de Mac Culloch, avaient déjà fait germer des idées semblables et naître des vues même plus décidées dans l'esprit des géologues anglais. M. Bakewell en faisait l'application au schiste et au grès des Alpes, en les rangeant dans la formation du lias, quoique leurs caractères minéralogiques rappelassent plutôt la *grauwacke* et les schistes argileux des terrains de transition. Cependant, la plus grande sensation fut produite par M. de Buch, lorsqu'il soutint que les immenses terrains dolomitiques du Tyrol méridional et toutes les dolomies en général s'étaient formées,

(1) *Berl. ashad.* 1811.

(2) *Voyages*, S. 919.

(3) *Ann. des mines*. 1821.

auxquelles il a pu se laisser conduire par les défauts des matériaux existans, devraient souffrir quelques changemens, plus particulièrement à l'égard des Alpes, il n'en aura pas moins rendu à la science l'important service d'avoir ouvert aux géologues une route nouvelle qui peut conduire aux résultats les plus précieux. Tout le monde sait que dans les sciences naturelles, comme dans les sciences mathématiques, ce ne sont pas tant les nouvelles découvertes, souvent dues au hasard, que les nouvelles méthodes qui font faire à la science les progrès les plus rapides et les plus assurés. Selon M. Élie de Beaumont, l'on doit distinguer dans la chaîne des Alpes deux directions principales, répondant chacune à une époque déterminée de soulèvement. La direction de la plus ancienne époque, qui correspond à la fin de la période tertiaire, coupe l'horizon environ à N. 26 E., et domine dans les Alpes maritimes, cottiennes et grecques, jusqu'aux environs du lac de Genève et de la Suisse occidentale. M. Élie de Beaumont croit avoir reconnu des traces très manifestes de ce système, plus à l'E., dans la direction de plusieurs vallées transversales du Valais et de l'intérieur de la Suisse; dans celle des collines du Pagelsföh, de l'Entlebuch, des lacs de Lungern et de Sarnen. La seconde direction que l'on observe dans la chaîne restante des Alpes, depuis le lac de Genève jusqu'aux environs de Vienne, coupe l'horizon à N. 70 E., et le soulèvement qui a suivi correspond au temps de la période diluvienne. Enfin, on retrouve dans les Alpes des preuves d'un soulèvement beaucoup plus ancien dont la direction coupe l'horizon à S. 45 E., et qui a dû avoir lieu entre la formation de la craie et celle des terrains tertiaires. Les traces de ce soulèvement se trouvent, au dire de ce géologue, à l'extrémité orientale de la chaîne du Stockhorn, dans la direction de la vallée de l'Inn, près d'Innsbruck, et dans celle des Alpes carniennes, juliennes et dinariennes; ce même système domine dans les Pyrénées et dans les Apennins. Toutes ces directions se croisent dans ces montagnes, et quoique l'action des soulèvements ait été le plus souvent effacée au point de devenir méconnaissable par les soulèvements postérieurs, cependant on en retrouve les effets dans la divergence de la direction des couches et de certaines chaînes, et dans celle des vallées, et d'autres chaînes anormales qui se dirigent parallèlement à la direction antérieure. M. Élie de Beaumont attribue à ce croisement, d'un côté, le grand désordre de la structure de la chaîne des Alpes suisses, et de l'autre, la grande élévation de quelques pics qui ont supporté un double soulèvement.

Quand bien même, ce que je ne crois pas, aucun des essais faits pour approcher de la solution du problème que les Alpes nous offrent à résoudre, ne pourrait survivre à l'examen sérieux et attentif de la science plus avancée, ils nous auraient toujours enseigné la ligne suivie invariablement jusqu'ici, à travers tant de difficultés, et dont on ne s'est écarté qu'un moment, en se laissant séduire par le système wernérien, que pour y revenir avec un zèle encore plus soutenu. Ces essais nous ont montré en effet le chemin que l'histoire naturelle des Alpes doit suivre, si elle veut arriver au but qu'elle se propose, et préparer à la physique de ces montagnes un champ fructueux.

La division des Alpes, d'après les formations d'âge, trouve, comme nous l'avons vu, des difficultés presque insurmontables, parce qu'il y a peu d'espérance d'établir cette division d'une manière satisfaisante, soit au moyen de la minéralogie, soit par le secours des fossiles si rares et si inégalement partagés. Mais si nous passons en revue toute la longue série des recherches spéculatives sur la théorie de ces montagnes, si nous nous rappelons les vues présentées par un de Saussure, un de Buch, un Élie de Beaumont, et si nous nous demandons alors en quoi cette division eût pu contribuer au développement de leurs systèmes, nous remarquerons aussitôt le rôle tout-à-fait secondaire que le partage en formations d'âge jette dans les écrits qui se sont le plus occupés de cette théorie. Avec un peu de réflexion, nous devons conclure en conséquence, que sans méconnaître l'importance d'une connaissance plus approfondie des formations d'âge des Alpes, il ne faut pas mettre cette détermination au premier rang, dans une histoire naturelle des Alpes.

Des montagnes d'un ordre aussi élevé veulent être étudiées d'après une autre méthode que les pays à collines, dont la science s'est occupée jusqu'ici avec succès. Dans ces pays, l'alternance des différentes espèces de roches, et la grande régularité de la stratification, réclament d'abord l'attention; la série non interrompue et ordinairement peu intervertie des couches horizontales, mises à découvert sur les bords de la mer, ou dans les vallées d'érosion, invite à une étude exacte. La formation de ces vallées, due en grande partie à l'action des eaux, n'offre aucun rapport, ou du moins qu'un rapport fort éloigné avec le problème dont la solution doit principalement occuper les géologues; il était dès lors très naturel que, dans les descriptions, les cartes géologiques et les coupes des pays à collines, la forme extérieure du sol fût négligée, comme étrangère en quelque sorte au but principal au

quel on voulait atteindre, et de manière à ce que toute la lumière portât sur la division et la description des formations d'âge. Quand bien même on essaierait, ce qui a été tenté dans plusieurs écrits, de donner un rôle plus important à la topographie, ces liens qui l'unissent à la géologie sont si faibles, qu'on aurait pu aussi bien les traiter séparément. Quant à la partie topographique en particulier, séparée de tous les résultats géologiques, nous devons dire qu'elle a eu de la peine à exciter de l'intérêt.

Dans les Alpes, au contraire, les flancs déchirés des montagnes, la hauteur colossale des pics, les formes extérieures des chaînes et des vallées, s'impriment pour ainsi dire dans l'esprit du naturaliste, comme dans celui du simple amateur, comme les caractères qui veulent, avant tout, être observés et saisis. La grande uniformité de la roche, le manque assez ordinaire de stratification peuvent à peine éveiller en nous l'idée d'un dépôt successif et tranquille de formations différentes, mais l'image animée de la désolation, le spectacle d'une révolution générale et terrible nous frappe tout d'abord. Quel temps a vu cette révolution, quelles forces ont pu la produire, voilà ce que nous désirons savoir, et il semble puéril de vouloir retrouver au milieu de ces ruines colossales, de ces constructions gigantesques et désolées, rien autre chose qu'une répétition sur un modèle plus grand des collines stratifiées de la plaine.

L'histoire naturelle doit pouvoir répondre aux questions qui peuvent lui être faites sous ce nouveau point de vue, et ses descriptions doivent être en conséquence conçues de manière à projeter en saillie les caractères qui se trouvent étroitement liés aux phénomènes dont on veut se rendre compte; ainsi, doit-on produire au grand jour la configuration actuelle des Alpes, le produit immédiat des forces inconnues, tout à la fois dans une topographie et dans une description géologique, il faut que l'art de la méthode employée se combine, en un mot, de manière à lier, s'il est possible, cette topographie géologique à l'explication physique.

Si l'on essaie maintenant à appliquer à l'histoire naturelle des Alpes les principes fondamentaux de l'histoire naturelle des trois règnes, à systématiser et à classer méthodiquement ce labyrinthe de chaînes, de roches, de plateaux et de croupes de montagnes, il faudra d'abord se demander, si dans les Alpes il peut se trouver un principe de classification analogue à celui des trois règnes, quelque chose que l'on puisse comparer, d'une manière éloignée, aux individus et aux groupes d'individus que nous nommons es-

pèces et genres. Les chaînes s'offrent d'abord avec des limites naturelles, à l'extérieur, et avec une structure propre, à l'intérieur, comme des individus naturels. Cette structure intérieure, ou la stratification, se trouve être étroitement liée, tant avec la forme extérieure, qui est principalement déterminée par la position des couches, qu'avec le grand principe dont la géologie alpine cherche à pénétrer la valeur, puisque de tout temps la position des couches a été regardée comme le produit immédiat du fait qui a donné naissance aux Alpes elles-mêmes.

Si donc les chaînes qu'on aurait appris à connaître dans une coupe se prolongeaient, comme Ebel l'avait pensé en partie, sur toute la longueur des Alpes, de manière à ce que cette seule coupe en présentât ainsi tout le système, le problème de l'histoire naturelle des Alpes se trouverait ainsi résolu avec des efforts médiocres, et il ne resterait plus à désirer qu'une description détaillée de chaque chaîne, de sa forme extérieure, des roches et de la position des couches qui la composent. Mais loin de là que notre travail soit si facile, les chaînes en effet se montrent limitées en longueur aussi bien qu'en largeur, et celles que coupe un profil des Alpes sont souvent tout-à-fait différentes à tout égard de celles que nous offre une coupe peu éloignée. Nous voyons la masse importante d'une chaîne diminuer peu à peu, s'affaiblir jusqu'à ce qu'enfin la chaîne elle-même aille se perdre au milieu des chaînes voisines qui sont devenues plus puissantes, ou se confondre avec l'une d'elles. Nous remarquons en outre qu'une chaîne, ou qu'un système de chaînes s'avance l'espace de plusieurs milles, sans déviation importante, lorsque, tout d'un coup, coupée par une vallée transversale, elle se trouve remplacée par des groupes entièrement nouveaux, de l'autre côté de la vallée, comme déjà Saussure l'avait observé dans la vallée du Rhône, entre Saint-Maurice et Villeneuve, et comme nous l'avons vu nous-mêmes dans les vallées transversales du lac de Thoun et de l'Iller. En conséquence, il faut en premier lieu, dans la considération d'une chaîne particulière, non seulement la limiter dans sa largeur, mais encore à ses deux extrémités, et ce problème présente souvent d'assez grandes difficultés, tant à cause du manque de cartes auxquelles on puisse se fier (les géographes dessinant d'habitude chaque suite de hauteurs comme une chaîne véritable, tandis que le géologue doit avoir égard à la direction des couches), qu'à cause que, dans la nature, les chaînes sont assez souvent peu apparentes, ou déchirées par les vallées transversales, les failles et les éboulemens. Cependant, des observations

exactes et précises nous apprennent bientôt que les chaînes possèdent en aucune manière une existence indépendante et des limites certaines, comme nous sommes habitués à en attendre des individus de l'histoire naturelle.

Si du sol de la vallée profonde qui divise deux chaînes parallèles formées par le recourbement des couches, nous nous élevons, en suivant le thalweg, nous arrivons sur un col, où les deux chaînes, tantôt ne sont plus indiquées que par une légère dépression, tantôt viennent se confondre dans un plateau. Si nous gravissons aussi bien sur les flancs d'une montagne, des gradins de rochers se présentent à nos yeux comme de véritables chaînes, et cependant cette apparence n'est due qu'à la plus grande solidité de leurs roches. Un grand nombre de rochers et de pics ne doivent leur existence qu'à l'érosion des eaux et à des éboulements postérieurs, et ce serait vraiment aller contre la nature et contre le but que l'on a devant les yeux, que de vouloir considérer comme des individus naturels des masses si étroitement unies et si immédiatement cohérentes en les en séparant l'une de l'autre.

Mais d'un autre côté, plusieurs chaînes se montrent si étroitement unies par l'identité de la roche, leur enchaînement et des limites communes, qu'elles semblent être les diverses parties d'un tout, ou les branches d'un même tronc. D'autres annoncent une tendance, tantôt plus, tantôt moins prononcée vers un point central commun, ou vers un axe secondaire, et forment ainsi entre elles un groupe complexe dans lequel on retrouve unité de structure et de configuration. Ces groupes de montagne semblent se présenter sous une forme plus indépendante que les chaînes séparées, et se rapprocher davantage que celles-ci des caractères de véritables individus; la différence des roches qui les composent, ou la non-conformité du gisement de leurs couches, les distinguent en effet les unes des autres, et permet de les isoler sans qu'on soit obligé de diviser la montagne arbitrairement.

Les chaînes proprement dites sont des parties de ces individus, et les Alpes sont formées par leur réunion; ces unités, ces individualités naturelles, je les nommerai dans la suite *Masses de montagnes*, et je désignerai sous cette dénomination systématique les groupes et les réunions de chaînes dans lesquelles nous reconnaissons un tout indépendant, avec une forme propre et une structure correspondante à cette forme, et dont la disposition des parties annonce une unité de plan. Une chaîne unique m'offrira-t-elle ces caractères, je lui appliquerai la même dénomination, et la dé-

crirai comme une masse simple, en opposition avec les masses de montagnes composées. Je suis persuadé que la détermination exacte, et l'exploration de ces masses de montagnes, doivent être considérées avant tout, comme le problème à résoudre aujourd'hui par la géologie des Alpes, problème dont la solution doit fortifier ses forces encore chancelantes, et les préparer à vaincre de plus grandes difficultés; et dût plus tard cette réunion de masses de montagnes être abandonnée, les travaux exécutés pour arriver à leur description n'en seront pas moins richement récompensés.

Quand la résolution de ce problème sera plus avancée, nous pourrons alors porter un jugement plus sûr sur la dépendance des masses de montagnes entre elles, et sur la structure des Alpes elles-mêmes. Ce n'est que lorsque le phénomène des soulèvements aura été étudié en détail, et on ne pourra le faire qu'à la suite de ces observations, qu'il sera possible de décider s'il y a eu une seule ou plusieurs époques d'émersion, s'il faut distinguer en dehors de la chaîne centrale d'autres centres secondaires, ou axes de soulèvement, de déterminer, si telle ou telle espèce de roche alpine se lie au phénomène des soulèvements. C'est alors seulement que tant d'autres questions encore, qui doivent être nécessairement résolues avant de pouvoir donner à la théorie, grossièrement esquissée actuellement, l'individualité et la vie, pourront être agitées avec raison et succès.

Le travail que j'offre aujourd'hui n'est qu'un essai destiné à développer les idées précédemment émises, par la description des montagnes qui m'avoisinent. Si l'on veut bien faire attention aux difficultés que j'avais à vaincre, on ne s'attendra pas à trouver ici une copie exacte et fidèle, mais bientôt une simple esquisse de ce que j'aurais voulu achever.

Cette description embrasse la partie occidentale des Alpes suisses, c'est-à-dire plus de la moitié de l'Oberland bernois, tout le territoire alpestre du canton de Fribourg et du canton de Vaud, et une partie assez considérable du Valais. Le cours du Rhône depuis Gampel, au sortir de la vallée de Louetsch, jusqu'à Villeneuve, limite notre territoire au midi et au couchant. Notre frontière côtoie ensuite les bords du lac de Genève jusqu'à Vevey, monte le long de la ligne qui sépare la molasse des formations alpines, vers le canton de Fribourg, et suit cette ligne jusqu'à Thoun, à travers Châtel-Saint-Denis, Bulle, Planfayon (Plafferyen) et Blumenstein. Le lac de Thoun, la plaine d'Interlaken et la vallée de Lauterbrunnen, forment la frontière à l'E,

Elle suit ensuite le cours de la Weissen-Lutsehinen, jusqu'à sa source, dans la vallée d'Ammerten, franchit les glaciers de Tschingel et de Louetsch, jusqu'à Ferden, dans la vallée de Louetsch, et côtoie ensuite la Louza, dans la vallée inférieure de Louetsch, pour retourner à Gampel, d'où nous sommes partis.

Aussi étroites que ces frontières puissent paraître, on remarque cependant, dans les pays qu'elles enclosent particulièrement, sous les rapports climatériques, et dans le développement de la vie organique, des différences si marquées, qu'on ne les rencontrerait peut-être pas aussi manifestes dans toute l'étendue territoriale de la France et de l'Allemagne. A Sion et à Pouilly, dans le Valais, le grenadier sauvage (Balaustier), l'échinops, le cactus opuntia, jusqu'à l'agave américain, croissent au milieu des rochers échauffés par la chaleur brûlante de l'été; presque sans culture, on récolte dans les mêmes localités un vin généreux, des figues, des amandes, du safran. La cigale chante dans des forêts de châtaigniers, et chaque pas imprimé sur une herbe desséchée en fait sortir une nuée de sauterelles aux vives et lumineuses couleurs, et de papillons méridionaux.

Là, tout rappelle les contrées du midi: on y retrouve le ciel de la Sicile, et sous le poids brûlant du soleil, l'imagination nous transporte aux environs du Nil et du Mont-Liban. Avances seulement quelques lieues plus loin, vers le N., des sources d'eau limpide et fraîche, des torrens sortis des glaciers, coulent et se précipitent à travers des campagnes riches en plantes alpêtres, au doux parfum, et couvertes de nombreux troupeaux, partout où des bois de sapin, où des groupes d'érables n'ont pas remplacé ces riches prairies. A des hauteurs plus grandes on rencontre le chamois et la marmotte qui se nourrissent de mousse et d'herbes rares croissant sur de petites places solitaires, enfermées entre la neige et les rochers. Sur les cimes les plus élevées, comme dans les régions polaires, toute végétation s'éteint et meurt sous les neiges éternelles.

Quelle admirable variété de langage, de religion, de mœurs et même de constitution physique, ne nous offrent pas les races humaines qui peuplent ces contrées depuis tant de siècles, et se succèdent sans avoir sensiblement altéré leur caractère primitif! Le sale Valaisan, trop souvent enlaidi par le crétinisme, endormi dans une paresse profonde, malheureux au milieu d'une nature libérale et bienfaisante, et qu'à la sombre bigoterie, qu'au sérieux de son maintien, on pourrait prendre pour un Espagnol, ne semble-t-il pas né sous un autre ciel que son voisin le Vaudois,

libéral de nature, ami de toute industrie et de tout changement, habitué à un genre de vie plus gai, et aux mœurs des cités. Et combien de nuances encore ne distinguent-elles pas ces montagnards, depuis l'habitant Romand de Gruyère, que sa beauté fait admirer, et qui se contente de la douceur héréditaire de ses mœurs, jusqu'à ce fin, jusqu'au rusé cultivateur de la vallée de la Simme; jusqu'au vigoureux villageois de Frutigen, descendant sans mélange de la race allemande, que les raffinements de notre civilisation moderne n'effraient pas, et dont l'ancienne simplicité ne s'est conservée que dans quelques lieux élevés, que dans quelques métairies isolées.

La diversité de la constitution du sol n'est ni moins frappante, ni moins sensible aux yeux du géologue. On y trouve en effet toutes les formations réunies, depuis les roches feldspathiques primitives, jusqu'au nagelflüh et à la molasse. Tous les terrains qui composent la charpente des Alpes, s'y montrent, et à peine trouverait-on, dans toute l'étendue des Alpes, un espace aussi limité qui renfermât un nombre aussi considérable de localités dignes d'intérêt, et déjà classiques dans la science. A l'extrémité S.-O., se manifestent les conglomérats de Valorsine; à l'O., sur l'extrême frontière, les salines de Bex, les fossiles des Diablerets, les conglomérats de Sepey, les belles coupes de la vallée de la Vevaise. A la frontière orientale on trouve les mines de fer et de galène de Lauterbrunnen, les contacts des roches aux alentours de la Jungfrau; les gypses de Lessingen, au lac de Thoun; les schistes et les grès du Niesen. A l'extrémité septentrionale nous rencontrons la chaîne du Stockhorn. le grès du Gournigel, et dans l'intérieur enfin, les houilles de Boltigen, avec leurs fossiles des terrains tertiaires en apparence; la formation de Flysch de la vallée de Simmen; et la diorite amygdaloïde du Genenay (Saanen). Dans les mêmes contrées, la chaîne du Jura qui appartient encore tout entière au système des montagnes du N.-O. de l'Europe, approche si près de la chaîne des Alpes, dont les rapports particuliers se lient au contraire au S.-E. de l'Europe, qu'on doit s'attendre, sinon à trouver de nouvelles lumières sur la cause de la grande différence qui existe entre les caractères de ces deux systèmes de montagnes, au moins l'occasion de faire d'importantes observations sur la véritable nature de leur déviation. C'est là enfin, selon M. Élie de Beaumont, que les trois directions principales du soulèvement des Alpes s'entrecroisent, et c'est encore là probablement qu'on peut distinguer une direction de l'autre, déterminer l'une comme plus ancienne, l'autre, comme plus ré-

cente, ou bien qu'on pourra décider, si, selon les idées des anciens géologues, la chaîne des Alpes ne forme pas une seule masse redressée à la même époque.

Autant il importe que nous fassions ressortir les masses de montagnes, et que nous leur empruntons les bases de notre division dans une histoire naturelle des Alpes, autant il serait peu profitable de nous tenir strictement aux limites naturelles de ces masses dans la description d'un territoire peu étendu. Ces masses en effet sont ordinairement si enclavées les unes dans les autres, si bien crues ensemble, qu'on peut, même après des recherches longues et pénibles, à peine arriver à se procurer un aperçu exact de leur véritable extension, et de leurs ramifications qui se prolongent en se confondant les unes dans les autres. Elles exigeraient souvent que la description fût continuée jusque dans des contrées éloignées, tandis qu'on devrait négliger l'exploration des plus voisines pour n'être pas obligé de les suivre dans des pays encore plus lointains.

En outre, les rapports de contact de deux masses de montagnes avoisinantes, appartiennent aux relations les plus importantes, et l'exclusion conforme aux règles de l'école de toutes les parties d'une masse dont on ne pourrait saisir l'étendue générale, rendrait obscure et incompréhensible la description de ces rapports. Le mal qui en résulterait pour la science ne serait pas balancé par les avantages peu importants d'une méthode plus sévère.

La délimitation de notre territoire par l'entaillement des vallées, sera donc purement topographique, et ce ne sera qu'à la frontière septentrionale, depuis les bords du lac de Genève jusqu'à Leistigen, au lac de Thoun, qu'elle marchera de front avec la limitation géologique.

Nous trouvons dans ce territoire cinq masses de montagnes, qui y sont, en grande partie, ou entièrement circonscrites; et deux masses de montagnes avoisinantes qui y viennent expirer.

La plus importante et la plus méridionale de ces masses est celle que je dénommerai *Masse de montagnes du Wildhorn*: elle s'étend sur toute la partie méridionale de notre territoire, et se trouve limitée au N. par une ligne, qui d'Aigle, remonte la grande eau, jusqu'au fond des Ormonds, à la plaine des Iles, atteint ensuite *Adelboden*, en traversant les cols du *Pillon*, de *Brüchli*, du Trütlienberg et des Hahnenmooser. De là, en suivant la vallée d'Engstligen et de la Kander, elle descend jusqu'à Mühlenen, et se termine enfin à *Faylensee*, au lac de Thoun. Ce

n'est qu'à la frontière septentrionale que se trouve sa limite géologique, car elle s'étend tant à l'E. qu'à l'O., au-delà des vallées transversales qui limitent notre territoire en Savoie, et vers le milieu de la Suisse. Vers le midi, elle se prolonge encore assez en avant sur la rive méridionale du Rhône. Les roches dominantes de cette masse de montagnes sont le calcaire et le schiste-calcaire. Aux extrémités S.-O. et S.-E., on remarque cependant la présence des roches feldspathiques qui composent les cimes les plus élevées des deux masses de montagnes avoisinantes, dont l'une se montre sous sa plus grande puissance vers le Mont-Blanc, et l'autre sur le plateau glacé du Finster-Aarhorn. Nous comprendrons cependant, dans notre description, ces deux extrémités, car elles sont dans l'étendue de notre territoire, et étroitement unies avec la masse de montagnes du Wildhorn. Plus tard, si les explorations géologiques des Alpes devaient s'étendre encore davantage vers l'E., il pourrait bien se faire que la limite orientale de cette masse de montagnes fût fixée à la ligne qui, de Gasteren, passe par Kandersteg, Frutigen et l'Aulensee, parce que les montagnes coupées par cette ligne devraient peut-être se réunir plus naturellement avec celles qui s'avancent sur notre territoire, à l'E.

La masse de montagnes exposée au N., est la *Masse de la chaîne de Nièsen*. Cette masse de montagnes simple se trouve entièrement renfermée dans les limites de notre territoire. Becca de Tzeuchy forme son extrémité occidentale au-dessus des ruines d'Aigremont, près de Sepey, et le Nièsen son extrémité orientale. La frontière septentrionale coupe par la Riousselaz le plateau des masses jusqu'à Etivaz, franchit le col de la Gumalp, suit les vallées de Meyel et Turbach, remonte la croupe de la Barwengenalp, court le long du Nesslerengraben jusqu'à Gradey, monte de nouveau par le Fermel sur le col du Grimmi, descend ensuite à Schwenden, remonte sur le Gurbagrat encore une fois, suit le ruisseau du Chirel, et traverse Zaunegg et Lesspissen jusqu'à Wimmis. La roche dominante est le schiste, et un grès calcaire très grossier passant au conglomérat.

Vient maintenant la *Masse de montagnes des vallées de la Simmen et de la Sarine* (Saane), très complexe, formée de massifs de grès, de schiste et de calcaire. Elle est coupée géologiquement par le lac de Thoun, et ne s'étend pas au-delà de notre territoire, à l'E. La limite septentrionale, après avoir passé le col de la Günzenen, suit la pente méridionale de la chaîne du Stockhorn, jusqu'à Olerwyl, monte le Bunfall jusqu'au Trummelgrat, fran-

chit le passage du Reidigen à Bellegarde (Jaun), s'avance jusqu'au pied occidental des Gastlosen, par la plaine sur le mont (Holmattgrund) de la Clusa, vers Château-d'Oex et Moulins, passe le Hongrin, près du pont du Tabousses, et suit l'échancrure de la vallée de l'Eau-Froide jusqu'à Roche. Vraisemblablement on retrouvera le prolongement de cette masse de montagnes jusqu'en Savoie; et, d'après les rapports qu'elle manifeste peut-être dans ce pays, il pourrait devenir nécessaire de séparer la partie occidentale de la masse qui se trouve dans notre territoire, d'avec la partie orientale. Dans ce cas cette partie occidentale, réunie aux montagnes de la Savoie, formerait une nouvelle masse de montagnes, tandis qu'au contraire la partie orientale composerait à elle seule la masse de montagnes des vallées de la Simma et de la Sarine, et serait alors entièrement circonscrite dans notre territoire.

La *Masse de montagnes du Stockhorn* suit la précédente vers le N. Elle est limitée par notre frontière géologique à l'occident, et se prolonge à peine jusqu'au lac de Thoun. Sa frontière septentrionale commence à peu près dans le pays d'Amsoldingen, passe ensuite aux bords de Blumenstein, monte la Gürbe en séparant les eaux de la Gürbe et de la Singine (Sense), coupe le Zinsberg et les pâturages de Muscheren, et atteint le lac Domène (Schwarzsee), pénètre par Chessale dans la Val-Sainte, traverse la partie septentrionale du pays de Gruyère, suit sur la hauteur la pente occidentale du Moleson, jusqu'après des sources de la Veveysse, et arrive enfin entre le Plan-de-Châtel et le Mont-Playeau, jusqu'au lac de Genève. Peut-être que cette masse de montagnes, où domine le calcaire presque seul, passe-t-elle dans le Chablais.

Entre la masse de montagnes précédente, et la limite septentrionale de notre territoire, où entrent le calcaire du Stockhorn et la molasse, s'étend enfin la *Masse de montagnes de la Béra*, composée en grande partie de grès et de schistes, en partie aussi de calcaire. Le Gournigel forme sa limite orientale; on retrouve cependant les roches de cette masse, quoique sur une étendue peu considérable, il est vrai, sur la rive occidentale du lac de Thoun, mais dans des relations si différentes, que l'on n'ose pas les considérer comme la continuation de notre masse de montagnes. Elle se continue encore au-delà du lac de Genève, dans le coteau de Boisy, et dans les Voirons, et cette montagne forme aussi son extrémité occidentale.

Séance du 23 mai 1836.

PRÉSIDENTE DE M. ELIE DE BEAUMONT.

M. d'Archiac, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. H. Abich, son ouvrage intitulé : *Vues illustratives de quelques phénomènes géologiques prises sur le Vésuve et l'Etna, pendant les années 1833 et 1834.*

2° De la part de M. Paul Savi, son ouvrage intitulé : *Sulla miniera di ferro dell' isola dell' Elba Memoria.* In-8°, 45 pag. Pise, 1836.

3° De la part de M. Félix Dujardin, les N° 5 et 6 de l'*Hermès, journal des nouvelles scientifiques.*

4° De la part de M. Bourrassin, son *Essai d'une carte géologique du département du Finistère.*

5° La 2° partie du tome xvii des Mémoires de l'Académie Césarienne-Caroline-Leopoldine des Curieux de la nature (*Novæ acta phisico-medica academia Cesareæ-Leopoldino-Carolinæ naturæ curiosorum*). Gros in-4° avec planches. Bonn, 1835.

6° *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.* 1836, le N° 4.

7° Le N° 156 de l'*Institut.*

8° Le N° 445 de l'*Athenæum.*

9° *Recherches sur la géologie physique*, par M. Guillaume William Hopkins, professeur de mathématique à Cambridge.

CORRESPONDANCE.

M. Bertrand Geslin écrit de Nantes, qu'il espère que la réunion extraordinaire de la Société aura lieu, cette année, dans l'Ouest de la France.

M. Jules de Christol adresse de Montpellier, à M. Élie

de Beaumont, le résultat suivant de ses observations dans le groupe des Cévennes.

« J'ai remarqué que la direction des plans des phyllades sont à peu près parallèles à plusieurs de vos lignes de soulèvement, et qu'elles coupent obliquement la direction de la chaîne. Cette direction m'a paru trop constante pour que je puisse en négliger les conséquences. Je cherche dans vos notes insérées dans le manuel de M. de La Bèche, à quoi je puis la rattacher. Je me propose d'examiner incessamment, dans le bassin du Vigan, les rapports de ces phyllades avec les couches carbonifères. Je doute beaucoup que ces dernières appartiennent au véritable terrain houiller.

» Sur le flanc septentrional des Cévennes, l'arkose et le lias recouvrent les phyllades et le granite phosphoré; ces couches secondaires se terminent brusquement au contact des terrains dits primitifs, et forment là une suite de caps alignés (des environs de Meyrueis à Barre, par exemple), dont les escarpements regardent la chaîne. Les couches de ces caps sont si faiblement relevées vers la chaîne, qu'en plusieurs points je les ai cru horizontales; elles sont situées à 1,000 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée. Cette disposition conduirait à penser que la chaîne des Cévennes était déjà soulevée lors du dépôt de l'arkose et du lias. D'un autre côté, comment se fait-il que ces couches secondaires ne se trouvent pas dans l'intérieur de la chaîne, sur les points élevés seulement de 5 à 600 mètres par exemple? Ce qu'il y a de certain, c'est que les couches secondaires se relèvent vers la chaîne, mais si faiblement que je n'ose en rien conclure de décisif.

» Jusqu'à présent je n'ai pas été en position d'étudier complètement tous les faits relatifs à l'époque du soulèvement des Cévennes, parce que j'ai plus étudié le centre et les sommités de la chaîne, que ses bords ou ses pieds, et c'est là que je puis espérer de trouver la solution du problème; j'ai gardé ce travail pour la fin. Au demeurant, les Cévennes ont éprouvé plusieurs soulèvements; l'une des commotions les plus récentes a coïncidé avec l'éruption des eurites et des trappites, et a singulièrement influé sur le relief actuel des Cévennes.

» Je craindrais de vous fatiguer en vous faisant part de mes observations sur les roches injectées dans les phyllades et dans les granites des Cévennes; c'est principalement sous ce rapport que l'étude du centre de la chaîne m'a paru réellement pleine d'intérêt.

» J'ai dû voir avec plaisir l'approbation que vous paraîsez donner à l'idée de mon tableau des directions. Il me paraît que des tableaux pareils, dressés d'après l'examen de diverses contrées, permettraient de comparer facilement les observations de ce genre, et ne sauraient manquer d'en faire ressortir plus vivement les rapports.

» Les cartes géologiques, avec l'indication des directions, conduisent, il est vrai, au même résultat, et même avec beaucoup plus d'avantage sous certains rapports; mais comme elles nécessitent beaucoup plus de travail dans l'exécution, si on ne veut les laisser fort incomplètes, et que d'ailleurs les frais d'impression en sont assez considérables, lorsqu'elles ne sont pas extrêmement réduites, il en résulte que beaucoup d'observateurs reculent devant cette entreprise.

» On pourrait d'ailleurs perfectionner ces tableaux, et, par exemple, distinguer, par des signes particuliers, les accidens du sol qui se trouvent sur le prolongement d'une même ligne, d'avec ceux qui sont simplement parallèles à cette ligne.

» Je ne doute pas que le tableau convenablement détaillé de vos divers systèmes de direction des chaînes ne fût reçu avec faveur par le public, et qu'il ne fût surtout très utile dans l'enseignement public.

» Je vous remercie infiniment des éclaircissemens que vous avez eu la bonté de me transmettre sur les époques de soulèvement des Cévennes; ils me peuvent que m'être entièrement utiles. Néanmoins je reste encore dans une grande incertitude sur plusieurs points importants que je ne vous avais pas mis à même d'éclaircir. Le phénomène de l'émission des roches ignées des Cévennes me paraît très compliqué, et il y a beaucoup à faire pour en distinguer les époques. Les argilophyres passent à une domite qui m'a paru ne différer que par la couleur de celle du Puy-de-Dôme; ces roches et plusieurs autres me font soupçonner quelque liaison avec les trachytes d'Auvergne.

» Relativement au dépôt de houille du Vigan, je me borne à le considérer comme intimement lié au lias; c'est là tout ce que j'en ai dit dans ma note; et en effet, les grès du lias m'ont paru se lier au grès houiller sur lequel ils reposent en stratification concordante, et auquel ils passent insensiblement. Jusque là ce n'est pas préjuger sur l'âge du dépôt de houille du Vigan, car on conçoit que, si dans cette localité il n'y a eu aucune dislocation des couches depuis le dépôt du véritable terrain houiller jusqu'après le dépôt du lias, et s'il y a eu suppression des forma-

tions intermédiaires à ces deux-là (le keuper excepté), la stratification doit être concordante, et les assises supérieures du terrain houiller peuvent se lier intimement aux assises inférieures du lias.

» Dans ma lettre j'ai émis une opinion plus hardie, et je conviens qu'elle a besoin d'être mûrie avant d'être publiée. Je vous laisse du reste toute latitude pour le contenu de mes notes et du tableau; et si vos observations vous portent à reconnaître quelque erreur dans les miennes, vous me rendrez service de rétablir les faits, car j'ai certainement plus de confiance dans votre expérience que dans la mienne.

» Quoi qu'il en soit, il ne faut pas confondre mon opinion sur ce sujet avec celle de mon ami Émilien Dumas, pour qui il n'existe, ni au Vigan, ni ailleurs de terrain houiller, dans le sens que l'on donne à ces expressions. Le terrain houiller, pour Dumas, n'est que le résultat d'un plus grand développement de grès du lias, contenant accidentellement de la houille; en un mot, le terrain houiller ne lui paraît pas constituer une formation indépendante, et cette proposition, il la généralise pour toute l'Europe.

» Je vais incessamment poursuivre mes observations dans l'Ar-dèche; à partir de ce point, je reviendrai sur mes pas pour suivre sans interruption le terrain houiller et les autres terrains secondaires, jusqu'aux environs de Bédarieux que je n'ai pas visité depuis la publication de votre travail sur l'âge relatif des montagnes. J'ai donc besoin de revoir tout cela sous un nouveau point de vue, et je vous ferai part de mes résultats.

» J'aurais certainement beaucoup de faits curieux à ajouter à mes notes sur les Cévennes, mais la disposition d'esprit dans laquelle je me trouve ne m'a pas permis de revoir mes notes et les roches que j'ai rapportées.

» Afin de me secouer un peu, je suis allé avant-hier faire une excursion aux environs de Montpellier; j'ai été revoir trois tombeaux celtiques que j'avais découverts l'an passé, et j'ai reconnu, dans la colline même où sont situés ces dolmens, une nouvelle bouche volcanique qu'on ne connaissait pas dans le pays. C'est un dyke basaltique formé d'un basanite variolitique, et d'une vase dont les caractères extérieurs diffèrent sensiblement des roches basaltiques des volcans de Grabelle et de Montferrier, les seuls que l'on connaisse dans les environs mêmes de Montpellier. Le dyke a 2 mètres de large et quelques pas de long; il sort d'entre les couches verticales de la craie; le dyke et les couches de la craie

sont dirigés du S. $1/4$ O. au N. $1/4$ E., direction qui domine dans les couches de craie des environs; ces couches renferment des nérinées, des cérites et des griphées; la molasse coquillière s'étend horizontalement au pied de cette colline.

• Ce qui m'a surtout frappé dans mes explorations au N. des Cévennes, c'est le grand développement du groupe entritique. Les trappites, les argilophyres, les vakites, s'y montrent en filons nombreux présentant toutes les variétés de ces genres de roches. Les trappites se montrent, non seulement sous la forme de filons étroits, mais encore en grandes masses étendues sous les phyllades; toutefois cette disposition n'est apparente que dans les points où les phyllades ont été ravinées jusqu'à une grande profondeur, car ailleurs, les trappites n'apparaissent au jour que sous forme de dykes et de filons étroits, généralement peu étendus en longueur. Ils sont divisés en fragmens irrégulièrement rhomboïdaux, et en prismes pentagonaux; ils se décomposent en boules; leur couleur est habituellement celle des basaltes, elle est néanmoins souvent verdâtre.

• Les eurites porphyroïdes forment d'immenses dykes encaissés verticalement dans les phyllades et dans les granites porphyroïdes. Ces dykes constituent quelquefois des montagnes entières que l'on reconnaît de loin à leur forme conique hérissée d'énormes blocs polyédriques, et aux fentes parallèles qui divisent en piliers verticaux leurs masses escarpées. J'ai suivi l'un de ces dykes du sommet de l'Aigonal (Gard) jusque par delà le haut de la Vallée-Française (Lozère), et, dans la plus grande partie de cet espace, je l'ai constamment trouvé rangé, comme une épaisse muraille, au pied des escarpemens d'une suite de caps formés par les arkoses, le calcaire compacte et la dolomie du lias disposés en couches presque horizontales, à 1,000 mètres au-dessus du niveau de la Méditerranée.

• La nature de ce dyke, quoique au fond toujours la même, varie cependant à chaque pas, quant à ses caractères extérieurs; ainsi, on a tantôt une roche à base de pétrosilex, entièrement compacte, renfermant des cristaux de feldspath, sans quartz et sans mica, tantôt une roche à base de feldspath lamellaire, tantôt une roche à trois élémens, quartz, feldspath et mica, et ne différant du granite commun ou porphyroïde, qu'en ce que sa pâte est entièrement compacte. Ces roches présentent quelquefois de grands prismes pentagonaux. Leur couleur passe par toutes les nuances du gris au noir (mélaphyre), du brun au rouge (porphyre), etc.

Ce dyke peut être cité comme un exemple du granite que M. Reboul désigne sous le nom de *granite d'éruption*.

» Indépendamment de ces roches généralement compactes, il y a aussi, dans le granite porphyroïde qui forme la charpente intérieure des Cévennes, de nombreux filons de leptynite qui passent à un granite à petits grains ; ce granite à petits grains me paraît s'être épanché à la surface du granite porphyroïde, sur lequel il forme des masses fort étendues, postérieurement au dépôt des phyllades, car j'ai vu, sur la montagne de l'Espéron, un granite tout pareil qui a soulevé et pénétré les phyllades dans lesquels il forme des filons de toutes grandeurs, et dont quelques uns n'ont qu'un pouce de puissance, souvent même l'épaisseur d'une lame de couteau ; ces petits filons, dont d'ailleurs la roche n'est jamais compacte, sont cunéiformes, et coupent presque à angle droit les plans des feuilletés des phyllades.

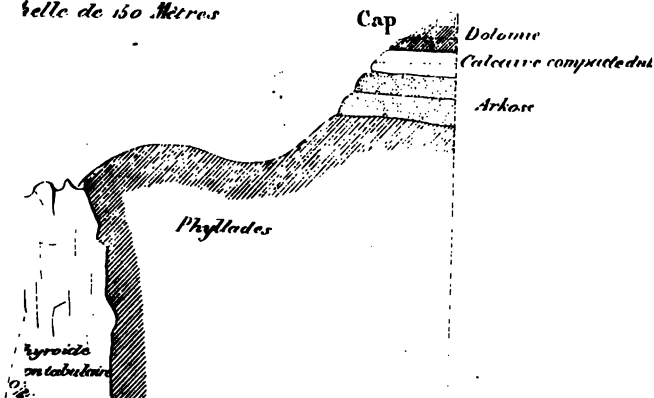
» J'ai déterminé avec soin la direction des nombreux filons de roches du groupe entritique, et j'ai reconnu plusieurs résultats qu'il serait trop long d'exposer dans une lettre, mais que je publierai plus tard. Parmi ces résultats je me bornerai à signaler celui-ci : c'est que les fissures qui divisent en couches les massifs du granite porphyroïde, et que M. Reboul cite, dans l'excellent ouvrage qu'il vient de faire paraître, comme un exemple de la stratification du granite dans les Cévennes, sont exactement parallèles, non seulement aux filons à peu près verticaux de leptynite, qui se montrent dans ce granite porphyroïde, mais encore à tout un système de filons des roches du groupe entritique, observé dans les phyllades. Il ne faudrait pas croire, du reste, que ce fait fût complètement en opposition avec l'opinion de M. Reboul.

» En résumé, le massif des Cévennes est formé, 1° d'un granite porphyroïde qui passe en quelques points à des roches du même genre (pegmatite, protogyne) ; 2° de phyllades superposés au granite, et renfermant diverses roches subordonnées (micaschiste, hyalomictes, amphibolite, calcaire saccharoïde, quartzite, etc.) ; 3° un massif, recouvert en plusieurs points par l'arkose et le lias, et sillonné par une prodigieuse quantité de filons et de dykes de roches du groupe entritique.

» Pour ne pas être trop long, je passe sous silence les faits relatifs à l'âge, à la direction, aux liaisons des roches que j'ai signalées (au passage des trappites, aux dykes d'eurite porphyroïdes, par exemple), et à leurs relations avec les terrains de sédiment

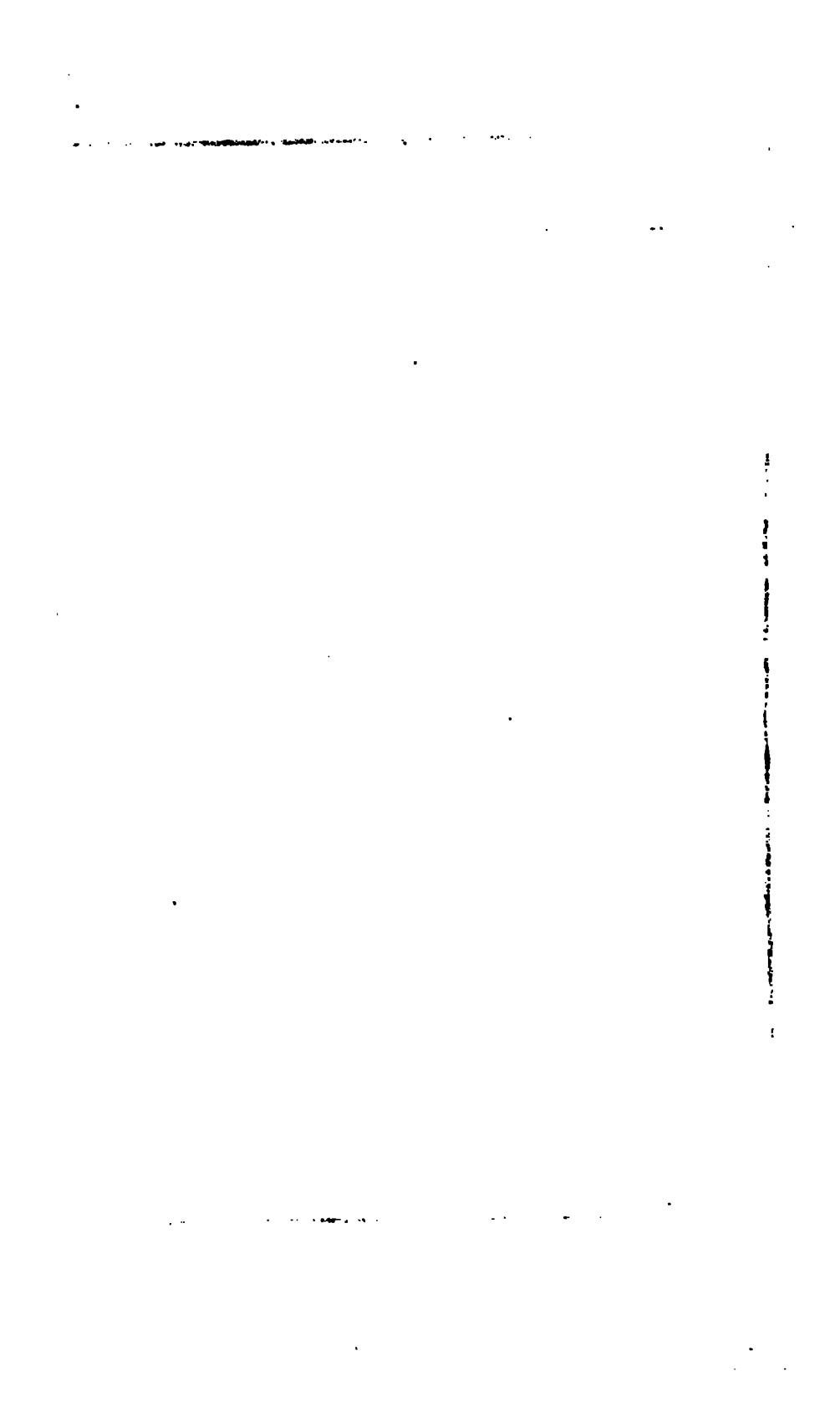
is-a-vis le Mazeldan au hault de
caise au sud de Basse (Lozerre)

elle de 150 Mètres



parallèles aux fissures du Granit porphyroïde que M. Reubault cite
stratification du Granit dans les Cévennes (Les Argovites passent
en, et ces dernières aux Trappites)
secondaires de la Lozère Massif de l'Aiguil (en base, sur le
immense d'Eurite porphyroïde l'âge de la coupe apparaît en
tre et Dolomie du Lias) 1000 mètres au dessus du niveau de la
entre dykes semblables parallèles à cette direction et le sommet de
plusieurs variétés d'Ecrites

TABEAU COMPARATIF
des principales directions
des roches observées dans
LES CEVENNES
par M. de Christol



inférieurs, notamment avec certains dépôts de houille que je crois liés au terrain jurassique. »

COMMUNICATIONS.

M. Croizet fait connaître ses observations sur les empreintes des grès d'Hildburghausen, dont M. Virlet avait entretenu la Société dans la séance précédente : comme ce dernier, M. Croizet pense que ces empreintes sont celles de pattes d'animaux, et non de végétaux, dont les soi-disant racines ne sont en réalité que des saillies formées par suite du boulage des fentes ou gerçures résultant du retrait de la roche encore molle ou vaseuse. La forme de pieds charnus, pourvus de doigts distincts, l'intervalle toujours le même entre chaque empreinte, et leur direction générale, prouvent assez leur origine; mais des empreintes plus grandes, alternant avec d'autres plus petites, ont fait demander si elles appartenaient toutes à un même animal, dont le train de derrière aurait différé de celui de devant, ou bien à deux individus distincts. M. Croizet penche pour la première de ces hypothèses, et croit que les empreintes sont dues à un genre de reptile ou de saurien plus ou moins voisin de ceux que les couches de cette époque ont présentés dans diverses localités; car, dit-il, cette différence dans les pattes antérieures et postérieures ne s'observe plus, à la vérité, dans les reptiles actuels, mais ceux-ci ne sont-ils pas aussi bien différents du Monitor, de l'Ichthyosaurus, du Plesiosaurus et autres genres qui vivaient lors du dépôt du grès bigarré? M. Croizet rejette l'explication donnée de la position externe du pouce par un chevauchement dans la marche de l'animal; et pense au contraire, avec M. Laurillard, que ce que l'on prenait pour le pouce ou le premier doigt interne, n'est qu'un appendix charnu de la plante du pied, et placé sous le talon. L'absence de trace d'ongle à cet appendix, tandis que les autres doigts en sont pourvus, semble confirmer cette opinion.

M. Croizet communiquera ultérieurement à la Société les observations comparées qu'il se propose de faire encore sur

ce sujet et sur des empreintes dites d'oiseaux, recueillies en Amérique, dans un terrain de la même époque.

M. Virlet ne rejette pas complètement l'opinion de M. Croizet, relativement à l'appendix charnu, ou cinquième doigt, mais cet appendix lui paraît avoir la plus grande analogie de forme, de position et de grandeur avec les autres doigts du pied, et quelque bizarre, dit-il, que puisse paraître un pouce à droite, je persiste à croire qu'il peut y en avoir un. Enfin, après une observation de M. Michelin, il ajoute encore que ces empreintes ont été suivies et reconnues sur une grande étendue de pays et en ligne droite; qu'elles appartiennent à deux animaux d'espèces distinctes, et qu'en outre on en reconnaît qui indiquent des individus jeunes.

M. Boué écrit, du 8 mai, à M. Michelin, qu'il vient de quitter Vienne, et qu'il se dirige vers les Balkans avec ses compagnons de voyage.

M. de Collegno mande à M. de Beaumont que le tracé du chemin de fer entre Bruxelles et Anvers a mis à découvert un banc de coquilles marines rapporté au crag; il donne ensuite quelques détails sur les ossemens de Neyre que M. Schmerling a trouvés dans une caverne, avec des débris de mastodonte et de hyène, et fait remarquer que le volcan de Rodenberg, près Bonn, a la plus grande analogie avec celui de la Denise.

M. Michelin, en rappelant la secousse de tremblement de terre ressentie il y a quelque temps à La Rochelle et à Angers, fait connaître qu'elle s'est aussi manifestée en Bourgogne, et qu'avant les neiges et les grandes pluies de ce printemps, les rivières avaient subitement grossi: en ce moment encore, ajoute M. Michelin, les affluens de l'Yonne se maintiennent à une assez grande hauteur malgré la pureté de leurs eaux.

M. Croizet remarque que les grandes sécheresses précèdent ordinairement les tremblemens de terre, et ceux-ci les pluies abondantes.

M. Virlet annonce que M. l'amiral de Lalande, avec lequel il avait été de nouveau visiter l'île de Santorin, en 1830, vient de lui écrire que l'écueil sous-marin sur lequel ce géologue avait, en 1832, appelé l'attention des naturalistes

(voy. *Bull.*, t. III, p. 109), a continué de s'élever, et qu'en septembre 1835, époque de sa dernière excursion à Santorin, il n'était plus qu'à deux brasses de la surface, en sorte qu'il forme maintenant un récif sous-marin dont les bâtimens ne peuvent plus s'approcher sans dangers.

En calculant l'exhaussement progressif de cette espèce de colonne solide, on peut raisonnablement supposer, ajoute M. Virlet, que si elle continue à s'élever comme elle n'a cessé de le faire depuis environ un-demi siècle, elle apparaîtra à la surface de la mer vers 1840, et y formera une petite île, un nouveau *Kaïméni*.

Depuis les éruptions de 1707 à 1712, qui donnèrent naissance à la *Nouvelle-Kaiméni*, les phénomènes volcaniques ont cessé complètement dans le golfe de Santorin, et le volcan semble aujourd'hui tout-à-fait éteint; cependant l'exhaussement progressif d'une partie du sol du cratère, bien qu'il ne paraisse pas être déterminé par des secousses, indices précurseurs ordinaires des éruptions, paraîtrait démontrer qu'il fait, depuis une cinquantaine d'années, de continuel efforts pour se remettre de nouveau en activité; ce qui arrivera nécessairement le jour où la résistance ne sera plus assez forte pour lui faire obstacle.

M. Walferdin communique les résultats suivans de ses observations thermométriques.

« Les nouveaux procédés que M. Selligue applique avec tant de succès au forage des puits artésiens, m'ont permis de prendre, les 27, 28 et 29 mars dernier, dans celui qu'il creuse à l'Ecole-Militaire, la température de la craie à une grande profondeur.

» La comparaison entre la température que je cherchais à connaître, et celle que M. Arago a constatée dans le puits de Grenelle, me paraissait offrir de l'intérêt, en ce que les deux puits ne sont séparés l'un de l'autre que par une distance de 600 mètres environ, et qu'ils traversent exactement les mêmes terrains.

» J'avais profité, pour obtenir une appréciation aussi exacte que possible, d'une interruption de travaux, et c'est après quatre jours, pendant lesquels le travail du forage avait été suspendu, que j'ai fait descendre dans le puits deux thermomètres à *maxima* de système différent.

» J'ajouterai que les forages de M. Selligue paraissent d'autant

plus favorables aux observations thermométriques, que la corde et le mouton qu'il emploie occasionnent probablement moins de perturbation dans la colonne liquide, que les longues tiges en fer que l'on a jusqu'à présent emmanchées les unes aux autres pour arriver au même résultat.

» Après avoir laissé séjourner successivement, et à trois reprises, les deux thermomètres au fond du puits, la première fois pendant 4 heures, et les deux autres pendant 12 heures, j'ai constaté une température de $16^{\circ},4$ centigr., à la profondeur de 173 mètres, défalcation faite de la longueur des appareils qui contenaient les instrumens.

» Retranchant ensuite de ce résultat la température moyenne de la surface de la terre à Paris, que l'on évalue à $+10^{\circ},6$, on a $5^{\circ},8$ d'augmentation pour 173 mètres, ou, en supposant l'accroissement de la chaleur proportionnel à la profondeur, 1° centigr. pour $29^m, 83$ cent.

» De son côté, M. Arago a constaté, dans le puits de Grenelle, à la profondeur de 298 mètres, une température de $+22^{\circ},2$, et en retranchant de cette notation la température moyenne de $+10^{\circ},6$, il en a déduit 1° centigr. pour 26 mètres.

» Si, d'un autre côté, on rapproche les $22^{\circ},2$ que le puits de Grenelle a indiqués à 298 mètres, des $16^{\circ},4$, correspondant aux 173 mètres du puits de l'Ecole-Militaire, on trouve, pour l'espace parcouru entre les deux distances, une augmentation de 1° centigr. pour un enfoncement de $21^m, 55^{\text{mm}}$. »

M. le Président rappelle la décision que la Société doit prendre dans cette séance, et propose de déterminer à l'avance le lieu des réunions extraordinaires pour l'année suivante. Il ajoute, relativement aux environs de Grenoble, que la température de cette année et l'abondance des neiges ne permettraient probablement pas de se rendre au col de Sais, où l'on n'est encore monté qu'une seule fois, il y a cinquante ans, et fait observer que la réunion anglaise ayant lieu à Bristol, le 8 août, les géologues anglais pourraient se joindre à la Société si elle se dirigeait vers Brest.

Après quelques observations faites par divers membres, M. le Président propose d'écrire deux noms sur le bulletin, le premier indiquant le lieu de la réunion pour cette année, et le second pour l'année prochaine; cette proposition ayant été adoptée, le scrutin a désigné la ville d'Autun pour le

lieu des séances extraordinaires en 1836, et celle de Grenoble pour 1837. Quelques voix se sont portées sur Brest et Nantes.

Le jour de la réunion extraordinaire est fixé à Autun pour le jeudi 1^{er} septembre.

M. Félix Dujardin ayant témoigné le désir de faire de nouveau partie de la Société géologique de France, est proclamé membre par M. le Président.

Séance du 6 juin 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ELIE DE BEAUMONT.

M. d'Archiac, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le Président proclame membres de la Société :

MM.

THÉODORE LORRIEUX, ingénieur des mines, à Nantes, présenté par MM. Bertrand Geslin et Elie de Beaumont;

ERNEST ROYER, maître de forges à Cirey-le-Château, présenté par MM. Deshayes et Cornuel.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1^o De la part de M. le ministre de l'Instruction publique :

A. *Species général et iconographie des coquilles vivantes, comprenant le Musée Masséna, la Collection Lamarck, celle du Muséum d'histoire naturelle et les Découvertes récentes des voyageurs*; par L.-C. Kiener. Les livraisons 11, 12, 13, 14, 15 et 16.

B. *Annales des sciences naturelles, comprenant la zoologie, la botanique, l'anatomie et la physiologie comparée des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles, rédigées pour la zoologie par MM. Audouin et Milne Edwards, et pour la bo-*

tanique, par MM. *Ad. Brongniart et Guillemin*. Les livraisons d'avril 1835 à février 1836.

C. *La France, description géographique, statistique et topographique, présentant l'état actuel, physique, moral, politique, militaire, etc.*; publiée par M. *Loriol*. 6^e livraison. Eure-et-Loir.

2^o De la part de M. J. de Charpentier, sa *Notice sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse*. In-8°, 20 pag. Paris. 1835.

3^o De la part de M. L.-A. Chaubard, sa *Notice géologique sur les terrains du département de Lot-et-Garonne*. In-8°, 95 pag., 3 pl. Agen, 1834.

4^o De la part de M. Félix Dujardin, les n^{os} 7, 8, 9 et 10 de *l'Hermès, journal des nouvelles scientifiques*.

5^o De la part de M. William Hopkins, son ouvrage intitulé : *Researches in physical geology*. In-4°, 84 pag. Cambridge, 1835.

6^o *Mémoires de l'Académie royale de Metz*. xvi^e année. In-8°, 499 pag., 6 pl. Metz, 1835.

7^o *Mémoires de la Société royale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille*. Année 1834. In-8°, 699 pag., 5 pl. Lille, 1835.

8^o *Précis analytique des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année 1835*. In-8°, 334 pag., 6 pl. Rouen, 1835.

9^o *Philosophical transactions of the royal Society, for the year 1835*. 11^e partie, in-4°. Londres, 1835.

De la part de M. Warden :

1^o Un échantillon d'anthracite de Pensylvanie;

2^o Un échantillon d'un minerai aurifère, exploité dans la Géorgie;

3^o Un échantillon d'une aérolite du Connecticut dont M. Warden a donné l'analyse dans les *Annales de chimie*.

M. Desnoyers fait observer que l'introduction de *la Géologie des Alpes-Suisses occidentales*, de M. de Studer, insérée dans le précédent cahier du Bulletin, p. 225 à 252, a été traduite par M. Pol Nicart, sous les yeux et avec l'agrément

de l'auteur. M. Nicart a fait de cet ouvrage important une traduction complète qu'il se propose de publier à son retour en France. M. Desnoyers ajoute qu'il s'est glissé quelques fautes dans l'impression du fragment publié (1).

M. Ch. d'Orbigny remet, de la part de M. Croizet, la note suivante, faisant suite à celle que cet observateur avait communiquée dans la séance précédente.

En supposant, ce qui n'a encore été démenti par aucune découverte, que les grands quadrupèdes et les grands mammifères n'existaient pas lors de la formation du grès bigarré, certains batraciens, et en particulier la grande salamandre fossile d'Oeningen, étaient, avons-nous dit, de tous les animaux connus ceux qui, malgré d'énormes différences, paraissaient s'éloigner le moins de celui qui a laissé les traces de ses pieds sur la plaque qui nous occupe.

En effet, les salamandres n'ont que quatre doigts aux pieds postérieurs et antérieurs, et je viens de me convaincre que notre animal en avait également quatre aux pieds de devant. De plus, dans les salamandres, la plante des pieds est nue, tandis que dans un grand nombre de grands reptiles, qui d'ailleurs ont cinq doigts, elle est munie d'écailles.

Sans doute les animaux des genres *ichthyosaurus*, *plesiosaurus*, et d'autres dont on a recueilli les dépouilles dans les terrains secondaires, n'offrent rien de semblable à nos empreintes; mais les *Megalosaurus*, et *Iguanodon* de la même époque géologique, avaient des doigts qui se rapprochaient davantage, sinon pour les dimensions, du moins pour les formes, des animaux qui ont laissé leurs reliefs sur la plaque de Hildburghausen.

Les trop courtes explications qui précèdent peuvent jeter quelque jour sur le sujet qui fixe notre attention, mais elles sont loin de dissiper toutes les difficultés.

Je le répète, les différences qui se trouvent entre ces empreintes et celles que laisseraient les sauriens, les reptiles, et même les batraciens, sont énormes. Les pieds des salamandres sont à proportion beaucoup plus longs, et leur direction en dehors est beaucoup plus prononcée. En un mot, l'animal du grès bigarré, je le dirai franchement, semblerait s'éloigner davantage des batraciens que de certains quadrupèdes.

(1) Ces fautes seront indiquées dans l'errata qui terminera le volume.

Aussi, je le présume, le monde savant, tout en reconnaissant sur la plaque de grès bigarré les vestiges de pieds d'animaux, se partage par rapport à la classe où il doit les placer, jusqu'à ce que de nouvelles découvertes aient dissipé les doutes à cet égard. L'opinion de ceux qui attribueront ces empreintes à des quadrupèdes, réclame déjà en sa faveur la découverte d'ossements d'un petit mammifère voisin d'un *didelphis*, faite à Stonesfield, seulement dans le terrain oolitique. Or, si la découverte est bien constatée, si les ossements étaient bien en place dans une couche oolitique, en un mot, si un petit quadrupède a laissé ses dépouilles dans les terrains secondaires, pourquoi n'y trouverait-on pas les vestiges de grands mammifères plus ou moins voisins des didelphes?

Ces observations et beaucoup d'autres, que nous pourrions présenter pour et contre chacune des deux opinions que nous venons de signaler, tendent à prouver que, si nous n'avons pas encore des données suffisantes pour résoudre complètement la question qui nous occupe, nous avons l'espoir d'arriver à la vérité, et que la belle plaque qui est au Jardin-du-Roi mérite de fixer de plus en plus l'attention des géologues. Ce qui confirme encore cette dernière réflexion, c'est qu'elle nous offre les pas d'au moins deux espèces d'animaux. Dans la plus grande espèce, la longueur des pieds de derrière était de six pouces et demi, la largeur, de cinq environ, tandis que les pieds de devant n'avaient guère que la moitié de ces dimensions. Il n'en est pas de même de la plus petite espèce, dont les pieds étaient beaucoup plus petits et plus uniformes. On voit cependant sur cette plaque des empreintes intermédiaires pour les dimensions, et ces empreintes me paraissent se rapporter à la grande espèce. Nous devons faire remarquer que ce que nous appelons ici la plus petite espèce pourrait bien être un genre tout différent. Une dernière remarque qui ne nous paraît pas sans importance, c'est que chaque jambe mesurait par un seul mouvement un peu moins d'un mètre (nous parlons de l'animal que nous avons appelé la grande espèce); qu'en supposant à cet animal la marche ordinaire des animaux connus, ses jambes devaient avoir environ trois pieds de longueur, et que sa marche n'était pas celle des didelphes.

M. Virlet fait observer que le rapprochement du pied antérieur du postérieur s'oppose à ce qu'on admette que les empreintes sont dues à des Batraciens.

M. Chaubard communique la notice suivante.

Notice sur des ossemens fossiles découverts dans le bassin du Sud-Ouest de la France, par L.-A. Chaubard.

§ 1. Ossemens de Palæotherium et d'un mammifère indéterminé recueillis dans le terrain jurassique.

Entre Pomevic et Malause est un ruisseau qui va se jeter dans la Garonne : au-delà de Moissac est un autre ruisseau qui se jette dans le Tarn. Tout l'intervalle entre ces deux petits cours d'eau est occupé par une haute et vaste colline à dos allongé, sur le sommet de laquelle passe la grande route de Bordeaux à Toulouse. Cette colline fait partie du système géologique du centre de la vallée de la Garonne, et se compose des mêmes couches planes au même niveau. Seulement, les formations de calcaire, qui sont toujours en diminuant à mesure que l'on s'avance d'Agen vers le Tarn, se trouvent là fort amoindries de puissance, et certaines même finissent par n'y plus montrer que des indices de couches. Cette colline offre au géologue quatre formations arénacées et quatre formations de calcaire à coquilles d'eau douce alternant ensemble. La première formation de sable, avec la première formation de calcaire, sont notre premier dépôt, et le reste nos deuxième, troisième et quatrième dépôts. Le cinquième et dernier dépôt de la vallée de la Garonne ne se montre plus à cette distance de la mer, ou bien il y est réduit à des traces méconnaissables, qui se confondent avec la surface du quatrième.

Cette colline a déjà fourni des dépouilles fossiles à la science. Ce sont les ossemens de rhinocéros et autres mammifères de Saint-Laurent dont parle Cuvier (*Rech. os. foss.* III, p. 50). Ceux-ci ont été recueillis dans le troisième dépôt en creusant, sur une de ses sommités, un puits de 66 pieds de profondeur qui a traversé tout le quatrième dépôt. Ce n'est point là qu'ont été découverts ceux que j'ai aujourd'hui l'honneur d'offrir à la Société. Ils ont été extraits d'une couche de marne à coquilles d'eau douce, située cent mètres plus bas, et qui est la partie superficielle de notre premier dépôt. Le premier de ces ossemens est le tibia d'un *Palæotherium magnum*. Il appartient à la jambe gauche et offre plus de la moitié supérieure de l'os entier dans son intégrité. Il a été déterminé, après la plus scrupuleuse comparaison, avec ceux du musée du Jardin-des-Plantes, par l'habile et estimable Laurillard. La seule différence qu'il ait offerte est sa grosseur. Il est plus vo-

lumineux qu'aucun de ceux conservés au musée. Le second est une dent de *Palæotherium* ou peut-être de *Lophiodon*. Elle a été fracturée par des personnes qui ont eu la curiosité de savoir quel était son état de conservation, et qui, n'ayant pas eu le bon sens d'en garder les fragmens pour les coller à leur place, les ont perdus. On avait aussi recueilli avec ces dépouilles une phalange digitale, mais elle a été soustraite et a disparu.

» La ville de Moissac est adossée à la colline dont il vient d'être parlé. Sur sa pente méridionale, c'est-à-dire au-dessus même de Moissac, sont des plantations de vignes. Le propriétaire de l'un de ces vignobles a creusé dans cette partie arénacée ou inférieure du deuxième dépôt jusqu'à la profondeur de vingt mètres. Là, on est arrivé sur la marne à coquilles d'eau douce ou superficielle du premier dépôt, dans laquelle on s'est à peine enfoncé d'un mètre; après quoi on a cessé de creuser, parce que, l'eau suintant de tous côtés au travers de cette marne, on avait atteint le but proposé. C'est dans la marne rejetée en dehors par les ouvriers que se sont trouvés le tibia de *Palæotherium*, la phalange et la dent. Je dois ces fossiles à l'amitié du docteur Fossat, jeune médecin instruit et plein de zèle pour la science, qui m'a conduit sur les lieux, où j'ai pu m'assurer par moi-même que ces fossiles ont été réellement découverts dans la marne superficielle du premier dépôt de la vallée de la Garonne.

» Mais, qu'est-ce que le premier dépôt de sable et calcaire du centre de la vallée de la Garonne? Sur cette question les opinions sont discordantes. Selon l'école palæontologique, ce seraient des terrains postérieurs au calcaire grossier de Paris; tandis que, selon l'opinion des géologues du pays, ce ne serait qu'une modification du terrain jurassique du Périgord.

» Dans un précédent mémoire, lu à la Société dans sa séance du 1^{er} décembre 1834, je crois avoir démontré que la première opinion ne peut être soutenue. D'abord, parce que le premier dépôt de ces contrées passe évidemment et incontestablement au-dessous du calcaire marin de Bordeaux, lequel n'est que le prolongement de la craie du Périgord et de la Saintonge. En second lieu, parce que partout où les terrains jurassique et crayeux de ces dernières contrées se réunissent aux terrains du centre de la vallée de la Garonne, ils se juxtaposent contre ceux-ci sans s'enfoncer au-dessous d'eux. En troisième lieu, parce que si on compare des collines comparables entre elles du bassin du Nord-Ouest de la France et du Sud-Ouest, il est incontestable que leurs couches se correspondent, et offrent les mêmes phases de variation,

de développement, de puissance et de niveau; enfin, parce que l'école paléontologique n'a pas encore prouvé qu'à 150 lieues de distance, les fossiles ne doivent différer en rien dans les couches correspondantes, et que, jusqu'à cette preuve, la différence de quelques fossiles, pour établir que le calcaire marin de Bordeaux est postérieur de formation au calcaire grossier de Paris; ne peut être sensément proposée, même comme simple objection, et à plus forte raison comme argument péremptoire.

» Appuyés sur des raisons d'une pareille force, nous n'abandonnerons point notre opinion; nous continuerons au contraire à soutenir contre l'école paléontologique, que le calcaire marin de Bordeaux n'est autre chose que la craie de la Saintonge, du Périgord, du Quercy, et par conséquent que le premier dépôt des collines de la vallée de la Garonne n'est autre chose qu'une modification du terrain jurassique de la Dordogne. En sorte que la marne dans laquelle ont été trouvés les ossemens de *Palæotherium magnum*, dont il est ici question, n'est autre chose que la marne wealdienne des Anglais, ou, si on l'aime mieux, la marne à coquilles d'eau douce, observée par M. Dufrénoy, à la partie superficielle du calcaire jurassique, dans la colline même d'Angoulême.

» Quoi qu'il en soit, ces dépouilles fossiles ne sont pas les seules qui aient été découvertes dans cette marne à coquilles d'eau douce. C'est là aussi que M. Chauzenque a recueilli une belle mâchoire d'*Anthracotherium*, décrite et figurée par Cuvier, avec des ossemens de tortue et de crocodile (*Oss. foss.* III, p. 404). C'est encore dans cette même couche qu'ont été trouvés les ossemens de *Palæotherium isselanum* qui ont aussi été décrits par Cuvier (*Oss. foss.* III, p. 258). C'est dans les calcaires d'eau douce secondaires qu'ont été recueillis quelques ossemens fossiles de l'Auvergne, car les calcaires de ces contrées recouverts par la lave ne sont nullement des calcaires tertiaires, comme on s'est plu à le répéter jusqu'à présent et sans preuve. Ce sont les calcaires à coquilles d'eau douce dépendans des dépôts jurassique et crayeux du bassin de la Dordogne auquel appartient l'Auvergne. En effet, pour les regarder comme tertiaires, on n'a d'autre raison à alléguer que la présence des coquilles d'eau douce dans leurs bancs, mais depuis qu'il a été constaté qu'il y a des calcaires ou des marnes à fossiles d'eau douce immédiatement au-dessus des calcaires à fossiles marins de toutes les formations secondaires et tertiaires, cette raison ne prouve absolument rien. Or, il n'en est pas de même si on veut les regarder comme dépendans du terrain

jurassique et crayeux de la Dordogne. Tout alors tend à prouver cette assertion. Premièrement, si on parcourt les collines de la Dordogne en allant de la mer vers l'Auvergne, on les voit toutes formées par les terrains jurassique et crayeux. Peu à peu, à mesure que l'on approche de l'Auvergne, les couches des calcaires à coquilles marines de ces deux terrains disparaissent, et il ne reste plus que la partie arénacée avec le calcaire à coquilles d'eau douce. Or les anciennes collines de l'Auvergne, celles dont les vallons ont été comblés par la matière volcanique, n'étant évidemment que la suite du système des collines du bassin de la Dordogne, on est en droit d'en induire que les calcaires d'eau douce de ces contrées ne sont autre chose que ceux dépendans du terrain jurassique et crayeux du Périgord. En second lieu, le calcaire du terrain jurassique de la Dordogne, alternant avec une marne argileuse blanche qui conserve sa couleur après la cuisson, et qui ne se montre dans aucun autre terrain de ce bassin, on ne peut s'empêcher d'en conclure que le calcaire à coquilles d'eau douce de l'Auvergne n'est autre chose que la partie superficielle de ce dépôt; car la même argile blanche, mais transformée, comme de raison, en tripoli blanc par la calcination, alterne avec lui, notamment dans le prétendu cratère de soulèvement des Monts-Dur. Enfin, si on suit ces calcaires à coquilles d'eau douce dans les soulèvements du Cantal, on voit la formation arénacée qui les supporte reposer immédiatement sur le gneiss ou sur le schiste micacé, ce qui est une raison décisive pour ceux qui n'admettent pas la possibilité de trouver à la fois supprimés les trois termes sable, calcaire, argile, dont se composent les dépôts dits secondaires et tertiaires.

• A l'époque déjà ancienne où Cuvier écrivait ses *Recherches sur les ossemens fossiles*, et où il parle des localités précédentes, on ignorait que les calcaires à coquilles d'eau douce se montrent immédiatement au-dessus de tous les calcaires marins sans exception. On croyait alors qu'il suffisait de trouver dans une marne ou un calcaire, des fossiles d'eau douce, pour en conclure que cette marne ou ce calcaire appartenaient aux terrains tertiaires. Ainsi raisonnait Cuvier; et il était alors conséquent en rapportant les ossemens d'Issel et de Gontaut aux terrains dits tertiaires, quoiqu'ils appartenissent aux terrains secondaires. Mais maintenant que l'on est forcé de reconnaître qu'il existe des formations à coquilles d'eau douce à la surface des terrains secondaires tout comme à celle des terrains tertiaires; que par conséquent les fossiles d'eau douce ne caractérisent nullement les terrains tertiaires,

il serait temps enfin de revenir sur toutes les déterminations de terrains ainsi qualifiés au moyen de ce caractère; et surtout, il serait temps de cesser de repousser les faits paléontologiques, sur cette raison qu'il n'a jamais été trouvé des dépouilles de mammifères dans les terrains secondaires, erreur qui, depuis plus de vingt ans, se répète de livre en livre et de journal en journal.

» Pour ceux qui se refusent à reconnaître dans le premier dépôt de la vallée de la Garonne le représentant du terrain jurassique de la Saintonge, voici d'autres débris de mammifère que j'ai pareillement l'honneur d'offrir à la Société, et dont l'origine jurassique secondaire ne saurait être révoquée en doute. C'est le cubitus d'un mammifère de la taille du chien, et qu'il serait aisé de déterminer avec des pièces de comparaison, s'il y avait à Paris des collections où les naturalistes pussent étudier à leur aise, sans être astreints à de ridicules formalités et à des pertes d'un temps précieux. Car, il ne faut pas se le dissimuler, avec la police actuelle du musée, les collections du Jardin-des-Plantes ne peuvent être utiles qu'aux professeurs de ce musée. Cet os a été recueilli dans le calcaire jurassique de la vallée de la Dordogne sur lequel il n'y a jamais eu de contestation, et qui est la suite ou le prolongement de celui de la Saintonge et du Quercy. Je l'ai moi-même extrait d'un nid d'argile, dans le banc inférieur du calcaire, celui qui recouvre immédiatement les nombreux alternats calcaré-marneux de la partie dite *lias* par les Anglais, et qui, dans la même contrée, offre parfois la texture *oolitique*. Ce nid d'argile était rempli par d'autres ossements; mais, privé d'instrument pour les extraire avec précaution, je me contentai de prendre ce *cubitus* avec la tête d'un os long qui saillaient plus que les autres. Tout le reste y est vraisemblablement encore. C'est à l'usine de Ratier, près de Gavaudun (nord-est du département de Lot-et-Garonne), vis-à-vis la porte au nord, qu'ils se trouvent.

§ II. Ossements de *Palæotherium* et de *Canis* recueillis dans le troisième dépôt de sable et calcaire du bassin de la Garonne.

» Les fossiles dont il va être ici question ne présentent pas le même intérêt que les précédents parce qu'ils ont été découverts dans les terrains dits tertiaires, où on en a déjà tant observé. Le premier est un os de tarse appartenant à un *Palæotherium*. Il a été recueilli par M. Debeaux, au Saumon, près de Nérac, dans la partie inférieure ou arénacée du troisième dépôt,

c'est-à-dire dans la formation correspondante au troisième grès des terrains de Paris. C'est M. Laurillard qui l'a déterminé. Le second est l'avant-dernière machelière de l'arrière-bouche d'un *Canis*; le troisième, une dent triangulaire à deux tranchans, qui sans doute est celle d'un poisson ou d'un amphibie. Tout le reste se compose de fragmens osseux indéterminés au milieu desquels se trouvaient ces dents. J'ai moi-même recueilli ces fossiles entre Baube et le moulin de Marsac près d'Agen, dans la partie calcaire du troisième dépôt correspondant au calcaire du plateau de la Beauce, qui repose au-dessus du troisième grès, et qui correspond lui-même aux plâtrières de Montmartre. Dans la colline où ces ossemens ont été pris, ce troisième dépôt de sable et calcaire est recouvert par les quatrième et cinquième dépôts, comme on peut le voir dans la pl. I de la nouvelle édition de la *Notice géologique sur les terrains de l'Agenais* dont j'ai l'honneur d'offrir un exemplaire à la Société, et où cette colline est représentée en entier. C'est dans le banc gris ou banc intermédiaire que se trouvaient ces ossemens. Ils étaient dans un terreau noirâtre et puant, mêlés, circonstance remarquable, avec des *Planorbis cornu*, qui ne se trouvent nulle part dans les marais de l'Agenais. Ce terreau provenait sans doute des chairs détruites. Il paraît que l'entassement des cadavres rassemblés en ce lieu n'avait pas permis au calcaire gris de s'y développer, ce qui avait empêché ces ossemens d'être empâtés par la roche, ainsi que le sont la presque totalité de ceux qui fréquemment sont découverts dans ce dépôt par les ouvriers des carrières, qui exploitent de préférence les calcaires de cet étage, parce qu'ils sont d'une texture compacte, et qu'étant rarement marneux, ils résistent mieux à l'action destructive de l'atmosphère. Comme ces ossemens engagés dans la pierre ne sont recherchés presque par personne dans ces contrées, on en rencontre parfois dans les pierres des murailles. C'est ainsi que j'ai vu dernièrement une côte de mammifère dans les pierres des pieds-droits d'une porte, à Fourtic, village près d'Agen, que traverse la route de Bordeaux à Toulouse. »

M. d'Archiac signale la présence d'un banc de calcaire grossier, placé entre l'étage de l'argile plastique et la formation crayeuse dans la colline de Meudon, contre la montée des Moulineaux. Ce banc, qui avait long-temps échappé à l'observation à cause de la disposition du sol, vient d'être mis à jour par une tranchée qui permet d'observer la série suivante

des couches, depuis le calcaire grossier qui couronne la colline jusqu'à la craie blanche avec silex que l'on extrait à sa base.

mèt. a.

1. Calcaire grossier.....
2. Argile plastique rouge, grise et blanche (exploitée). 1 50
3. Fausse glaise grise, verdâtre, pagachée de blanc.. 1 60
4. Banc de calcaire grossier..... 1 40
5. Banc de calcaire grossier plus dur que le précédent. 0 40
6. Première couche crayeuse perforée (caillasse)... 1 50
7. Craie blanche avec silex (exploitée)

La couche principale de calcaire grossier, immédiatement sous la fausse glaise, est pénétrée, à sa partie supérieure, de lits minces irréguliers, souvent interrompus d'une argile grise-noirâtre. En général, la roche est jaunâtre; sa structure est massive, elle est peu agrégée, terreuse, et dans certaines parties, complètement oolitique. Les oolites sont de forme et de grosseur variables. Ce calcaire renferme une assez grande quantité de matière argileuse. Les moules et empreintes de fossiles y sont nombreux, et M. d'Archiac y a reconnu une *Lucine* très voisine de celle des pierres; puis, *Corbis lamellosa*, *Crassatella tumida* V^u. b, un *Cardium*, une *Vénéricarde*, *Modiola cordata*; deux espèces de *Limes* qui paraissent très distinctes de celles figurées dans l'ouvrage de M. Deshayes, mais qui se rapprochent beaucoup des *Lima muricata* et *granulata* de la craie, *Turritella imbricata*, ou peut-être *hybrida*, *Cerithium*, *Fusus*, *Pileopsis*, et probablement *Cypræa*, des milliolites, des baguettes d'échinides, des articulations d'astérie, des annélides ou *Dentales*, un polypier branchu et une *Turbinolia*; genres et espèces qui, pour la plupart, se trouvent dans l'étage du calcaire grossier, soit moyen, soit inférieur.

Cette couche, dont la puissance atteint quelquefois deux mètres, repose sur un banc peu épais, mais plus régulier, d'une texture plus serrée et d'un blanc-jaunâtre; il renferme les mêmes fossiles que le précédent. Au-dessus des crayères, qui sont à l'est, ces deux bancs de calcaire grossier ne se voient plus, et à l'ouest, la disposition du sol ne permet point de les suivre.

Immédiatement au dessous, mais séparée par des plans de joints bien distincts, se trouve la première couche de la craie à laquelle les ouvriers ont donné le nom de *caillasse*. Elle est ici, continue M. d'Archiac, parfaitement caractérisée par l'absence de silex; sa dureté, plus grande que celle de la craie blanche, sa cassure anguleuse et inégale, sa couleur variant du jaune au blanchâtre, et surtout par les nombreuses tubulures ramifiées qui la traversent dans tous les sens. Le diamètre de ces tubulures varie depuis quelques lignes jusqu'à deux pouces. Quelquefois elles se terminent en poche entourée de zones, d'une teinte plus ou moins foncée, comme on l'observe dans les pierres forées par des mollusques lithophages; mais cette circonstance est exceptionnelle, et, dans le plus grand nombre des cas, ces tubulures s'amincissent et se terminent par des canaux très déliés. La *caillasse* présente, mais assez rarement, l'*Ostrea vesicularis* et l'*Ananchites ovata*. Elle forme le toit de la galerie dans laquelle on exploite la craie blanche avec silex, et se mêle avec elle au point de contact. Les auteurs de la Géologie des environs de Paris, qui avaient aussi observé des tubulures dans une couche analogue à celle-ci, derrière la verrerie de Sèvres, les avaient attribués à des dégagemens de gaz.

Outre la différence dans les caractères minéralogiques des deux roches, M. d'Archiac n'a pu trouver aucune trace de fossiles de la craie dans les bancs du calcaire grossier, et réciproquement aucun des moules et empreintes du calcaire grossier dans la *caillasse* sur laquelle il repose; ce qui le conduit à penser d'abord, que le calcaire grossier de Meudon, subordonné à l'argile plastique et à la craie, est l'analogue des couches anormales déjà signalées par M. E. de Beaumont à Bougival, Port-Marly et Vigny, et que ce savant observateur regarde comme les derniers dépôts de la période crayeuse, et qu'ensuite la détermination des espèces citées doit tendre à rapporter les unes et les autres aux premières couches tertiaires, puisqu'on ne voit aucun mélange au point de contact des deux systèmes. M. d'Archiac termine en observant que ce fait vient encore à l'appui de ce qu'il a déjà eu occasion d'avancer que dans un grand nombre de cas, mais plus

particulièrement sur la limite nord du bassin, ce n'est point l'étage de l'argile plastique qui se trouve en contact immédiat avec la craie, mais une couche marine qui en est tout-à-fait indépendante.

M. E. de Beaumont, après avoir cédé le fauteuil à M. Michelin, reconnaît l'exactitude des faits cités par M. d'Archiac, et qu'il a eu lui-même occasion d'observer; mais il ne pense pas que cette couche calcaire, par cela même qu'elle se trouve sous l'argile plastique, puisse être rapportée au terrain tertiaire; il croit que l'analogie avec celle qu'il a mentionnée précédemment dans diverses localités, est évidente, et que les unes et les autres sont de la craie. A la fin de cette période, dit-il, les eaux étaient très peu profondes; des concrétions oolitiques se sont formées sur ces plages basses, où des animaux d'espèces littorales se sont développés, présentant la plus grande analogie avec celles des terrains tertiaires qui ont immédiatement succédé, tandis que les espèces pélagiennes ont disparu.

M. Ch. d'Orbigny ajoute aux faits déjà cités l'existence dans les carrières de Meudon de plusieurs autres couches inférieures à l'argile plastique exploitée, dans lesquelles il a trouvé divers fossiles intéressans, et entre autres un assez grand nombre d'os de mammifères. M. d'Orbigny annonce qu'il fera à ce sujet une communication à la prochaine séance.

M. Deshayes n'admet point les conclusions émises par M. E. de Beaumont, et ne croit pas qu'une couche, renfermant des espèces évidemment tertiaires, puisse être rapportée à la craie, quand d'ailleurs il n'y a point mélange de celles-ci avec des fossiles crétacés. M. de Roissy appuie le raisonnement de M. Deshayes, et pense que la couche de Meudon, citée par M. d'Archiac, ne peut être que tertiaire, malgré sa position au-dessous de l'argile plastique; M. Michelin émet la même opinion.

M. de Beaumont objecte à M. Deshayes qu'il n'a établi sa règle zoologique que sur les faits géologiques connus; mais celui-ci réplique en rappelant la marche qu'il a suivie dans la détermination des fossiles considérés sous le point de vue géologique, d'où il résulte, dans sa manière d'envisager la

question que la zoologie doit marcher parallèlement à la géologie, et que l'une et l'autre doivent s'éclairer et se contrôler mutuellement. — Il cite ensuite les diverses localités de la Belgique, où l'on observe des couches de craie postérieures à la craie blanche, mais dans lesquelles les fossiles sont encore très distincts de ceux des couches tertiaires qui sont au-dessus, et il n'y a jamais mélange, ni passage proprement dit entre les unes et les autres.

M. de Beaumont rappelle quelle devait être la température de la mer sous la latitude de Meudon, à l'époque du dépôt de la craie, sa profondeur et son éloignement des côtes; puis il compare les résultats de ces circonstances à ceux que présentent les rivages de cette ancienne mer. M. de Beaumont s'appuie, relativement au passage de l'oolite à la craie, sur un travail de M. Voltz, sur le terrain *néocomien* mentionné près de Neufchâtel (Suisse), dans la dernière communication que M. Thurman a faite à la Société. M. Deshayes, à qui M. Voltz avait aussi communiqué ses doutes sur les fossiles de certaines couches, et particulièrement des moules de *Pholadomyes*, dont la détermination est si difficile, vu les variations que présentent les espèces de ce genre encore mal circonscrit, combat les objections de M. de Beaumont.

MM. de Roissy et Michelin prennent de nouveau part à cette discussion, après laquelle M. Michelin cède le fauteuil à M. de Roissy.

M. Rivière communique quelques observations qu'il vient de faire dans les départemens du Finistère et du Morbihan.

Séance du 20 juin 1836.

PRÉSIDENCE DE M. ELIE DE BEAUMONT.

M. Delafosse, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la dernière séance, dont la rédaction est adoptée.

M. le président proclame membre de la Société :

M. ADRIEN PAILLETTE, ingénieur civil des mines, présenté par MM. Dufrenoy et Elie de Beaumont.

DONS FAITS A LA SOCIÉTÉ.

1° De la part de M. Mulot, plusieurs coupes géologiques d'un puits artésien creusé près de Tours.

2° De la part de M. Félix Dujardin, les nos 11 et 12 de *l'Hermès, journal des nouvelles scientifiques*.

3° Le tome IX des *Annales des mines*; 2° livraison de 1836.

4° Le tome VIII des *Actes de la Société linnéenne de Bordeaux*; 2° livraison de 1836.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. le président donne lecture de plusieurs lettres de M. Voltz; écrites de Strasbourg et de Nice.

Extrait de deux lettres de M. Voltz à M. Élie de Beaumont.

« Je m'occupe en ce moment des caractères généraux des coquilles céphalopodes, et suis arrivé à des résultats intéressans. C'est la structure de la Bélemnite qui m'a donné la clé pour comprendre toutes ces coquilles, même la coquille cornée de Loligo, les Argonautes et les Bellérophons. Je vois même pourquoi ces dernières n'ont pas de concamérations. Une chose qui m'embarrasse encore un peu, ce sont les Aptycus (*Munsteria* de M. Eudes Deslongchamps). Je vois bien que ce sont des opercules d'Ammonites; j'en ai de bonnes preuves; je vois que ces opercules étaient le principal moyen de défense des Ammonites, et comprends par là pourquoi ces céphalopodes n'avaient pas d'encre comme les seiches, les bélemnites, les loligos et les nautilus, cette encre étant leur principal moyen de défense; mais je ne comprends pas encore le jeu de ces opercules.

» J'ai reçu dernièrement un de ces boucliers de Bélemnites, dont M. de Férussac a parlé dans sa lettre à l'Académie. J'avais compris la chose avant de l'avoir vue, et dès que M. Agassiz me l'avait annoncée, et en avait donné l'explication à la séance de notre Société du 17 novembre. Je vois maintenant que c'est bien comme je l'avais annoncé; ce bouclier, que les uns comparent à l'os de la seiche, les autres à la pièce cornée des Loligo, n'est que la prolongation de la région dorsale de l'alvéole des Bélemnites.

» Les concamérations dans les coquilles de céphalopodes étaient

des espèces de vessies natatoires, comme l'a déjà dit Miller ; on sent d'après cela combien l'étude de ces coquilles est importante, car leur structure pourra probablement nous indiquer si les animaux vivaient dans des mers littorales, ou dans des hautes mers, s'ils vivaient dans la profondeur, ou voyageaient à la surface des eaux. »

« Je m'occupe ici de l'étude des animaux de la mer et de leurs mœurs ; cela est bien important pour la Géologie. Les Céphalopodes surtout m'occupent, et j'étudie leur anatomie pour mieux comprendre leurs coquilles. J'ai avec moi le beau travail d'Owen, sur l'animal des nautilus. Je trouve que les Ammonites doivent être bien plus rapprochées encore des Gastéropodes que le nautilus. Mon mémoire sur ce sujet est assez avancé, et il paraîtra dans la 4^e livraison des Mémoires de Strasbourg.

« Je crois vous avoir parlé d'une *Patella papyracea* (Roman) du lias de Gundershoffen. Je n'avais pas vu encore d'exemplaire complet d'orbicule, ce qui m'avait fait douter de la chose, c'est la structure de la valve inférieure qui est celle d'un opercule à ce qu'il me semble ; mais c'est là aussi la structure de la valve inférieure des orbicules vivantes.

« J'ai trouvé dans les collections de Lyon, de Marseille et de Nice, une quantité de fossiles identiques avec ceux de l'Albe du Wurtemberg, et quelques uns aussi identiques avec ceux du terrain créta-jurassique ou néocomien (Thurmann), entre autres une *pholadomya* voisine de la *fidicula*, et qui est figurée dans Schuchzer, comme venant de Neuchâtel. »

Extrait d'une lettre de M. Voltz à M. Berthier.

« Ces terrains de Neuchâtel sont fort curieux. M. de Beaumont les considère comme crétacés, mais ils ont aussi un caractère jurassique bien prononcé. Sur 38 fossiles que j'ai pu déterminer jusqu'ici de ce terrain, il se trouve la répartition suivante :

- 12 jurassiques exclusifs,
- 4 qu'on avait trouvés déjà dans les jurassiques et les crétacés,
- 9 crétacés,
- 7 propres à ce terrain,
- 6 douteux.

Jusqu'ici on nous avait toujours dit, qu'entre les fossiles jurassiques et les fossiles crétacés, il y avait une limite bien tranchée,

mais il n'y en a plus; car, voici un terrain qui a les caractères géognostiques du terrain crétacé inférieur, et il a les caractères paléontologiques en grande partie de la formation des calcaires du Jura, et surtout des assises jurassiques supérieures.»

Dans sa lettre, adressée de Nice à M. Élie de Beaumont, M. Voltz fait aussi la réflexion suivante :

«..... C'est, ce me semble, une idée bien fautive de vouloir tout rapporter à des tremblemens de terre volcaniques, quand tous les faits nous indiquent que les phénomènes volcaniques ne datent que du commencement de l'époque tertiaire, et que les épanchemens plutoniques se faisaient tout autrement que les éruptions volcaniques.»

M. Deshayes prend la parole pour faire observer que cette communication de M. Voltz n'est point venue à la connaissance des géologues; qu'elle n'a été jusqu'ici qu'une communication particulière, et non une publication réelle. Il regarde comme un fait nouveau pour lui et intéressant pour la science, ce passage qui, selon M. Voltz, se manifeste entre le terrain jurassique et la craie. M. de Beaumont rappelle à la Société que plusieurs fois il en a parlé dans ses cours.

M. Michelin annonce que le deuxième volume de la *Géologie du Yorkshire*, par M. Phillips, vient de paraître. Il est spécialement consacré à la description du *Mountain-Limestone* du nord de l'Angleterre. Dans ce volume, qui contient 25 planches, dont 22 de corps organisés fossiles, on remarque : 1° deux genres nouveaux, savoir : celui *Pleuro-rhynchus* pour les *Cardium hybernicum* et *Longatum* de Sowerby, et celui *Metoptoma* pour des coquilles voisines des *Patelles*.

2° Que parmi les Brachiopodes il n'admet que les genres *productus*, *spirifer*, *orbicule*, *lingule* et *térébratule*.

3° Qu'il a reconnu un genre de crustacé, voisin des cypriis.

4° Et enfin, que sur 420 espèces qu'il signale, il en a nommé 322 comme nouvelles.

Sur la proposition de M. Michelin, la Société décide qu'elle tiendra, comme les années précédentes, deux séances supplémentaires dans le mois de juillet.

M. Huot communique à la société deux échantillons venant de la Crimée : l'un est un fossile de Symphéropole, le *belemnites mucronatus* ; l'autre, un échantillon de la pierre de construction du même pays, qui a beaucoup de ressemblance avec la molasse coquillière.

M. de Bonnard ayant appris que les courses géologiques de cette année devaient avoir lieu aux environs d'Autun, dans une contrée qu'il a spécialement étudiée, offre à la Société de lui donner toutes les indications qu'elle désirera, et de mettre à disposition tous les documents qui pourraient lui être utiles.

M. Courtin a la parole pour une communication.

Il fait remarquer aux géologues le manque de précision et d'uniformité qu'offrent généralement les croquis par lesquels ils se contentent d'indiquer certaines apparences de montagnes, et l'embarras dans lequel ce désaccord jette les artistes auxquels est confiée l'exécution de leurs dessins. Il entre dans quelques détails sur les moyens qu'il conçoit et qu'il propose pour remédier à cet inconvénient.

M. Ch. d'Orbigny, en offrant une suite de roches, lit la note suivante :

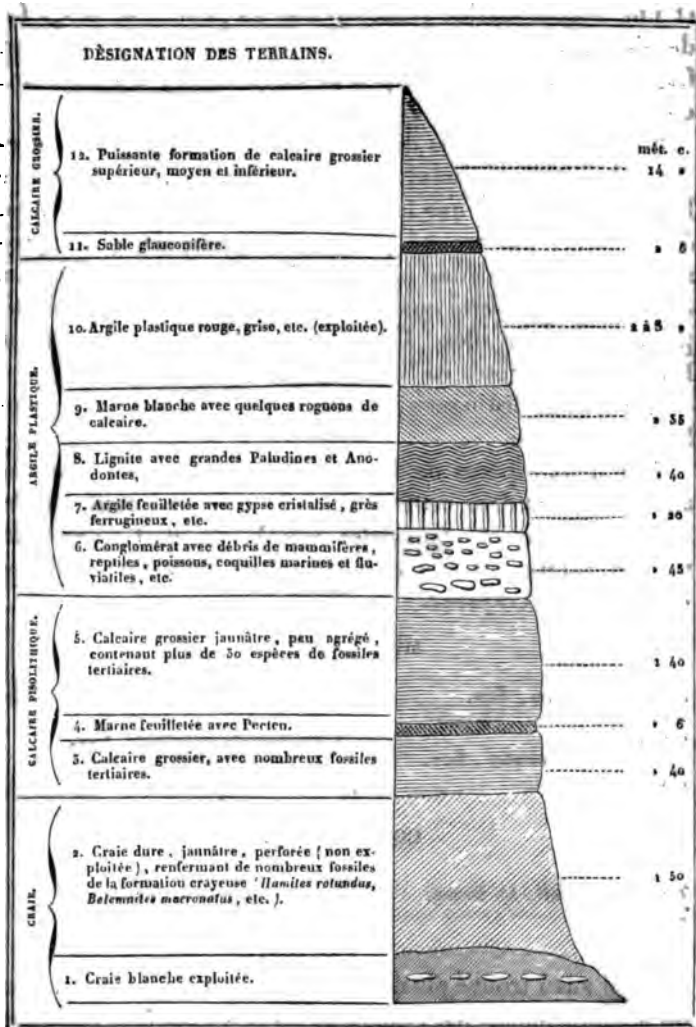
Note sur le Terrain nouvellement découvert à Meudon.

J'avais l'intention de faire à la Société, dans sa dernière séance, une communication relative au gisement et à la composition des couches de calcaire marin particulier dont M. Elie de Beaumont a, le premier, signalé l'existence, au bas Meudon, entre la craie et l'argile plastique; mais M. d'Archiac m'ayant prévenu, au lieu de donner ici une description complète de ce nouveau terrain, je me bornerai seulement à indiquer plusieurs faits dont n'a point parlé ce géologue, et que j'ai cru devoir diviser en trois séries. La première a rapport à la formation crayeuse, la seconde concerne le nouvel étage de calcaire marin. La troisième série a pour objet la découverte d'un certain nombre d'ossements fossiles de mammifères dans la formation de l'argile plastique.

Les diverses observations qui font l'objet de cette note nécessitant que j'examine successivement toutes les cou-

ches de la colline de Meudon, je vais d'abord en donner la coupe avec les additions dont m'a paru susceptible celle de M. d'Archiac.

En partant de la craie exploitée à la base de la colline, et en remontant jusqu'au calcaire grossier qui la couronne, on observe les couches suivantes :



I^{re} SÉRIE. — Formation crayeuse.

Dans la craie blanche exploitée, que l'on voit à la partie la plus inférieure du terrain de Meudon, j'ai recueilli, à une assez grande profondeur, non seulement plusieurs grosses dents de Crocodiles, mais de plus, un fragment de Poisson et une Tortue marine ayant environ 15. pouces de long. Ce dernier reptile, que malheureusement je n'ai pu avoir qu'en fragmens, à cause de son peu de consistance, n'avait point encore été cité dans la craie blanche.

Sur plusieurs points de la craie endurcie, jaunâtre, perforée de longues tubulures et non exploitée, qui recouvre la craie blanche, et que les ouvriers nomment ordinairement *les crayons*, j'ai trouvé plusieurs rognons de silex pyromaque. Je ne puis donc partager l'opinion de M. d'Archise, qui a écrit que cette couche était parfaitement caractérisée par l'absence de silex. J'ai reconnu qu'ils y sont peu nombreux, non disposés en lits, et généralement très rubannés, ce qui les fait distinguer facilement des silex pyromagues de la craie blanche.

Aux deux espèces de fossiles citées comme se trouvant assez rarement dans cette couche de craie particulière (*Ostrea vesicularis* et *Ananchites ovata*), on doit ajouter les fossiles suivans qui sont tous plus ou moins caractéristiques de la période crayeuse.

MOLLUSQUES.

Cardium hilianum, Sow.
Arca.
Lima.
Pecten quinque-costatus, Sow.
Pectunculus.

Catillus Cuvieri, A. Br.
Terebratula carnea, Sow.
Terebratula octoplicata, Sow.
Terebratula plicatilis, Sow.

CONCHIFÈRES.

Trochus Basteroti, Al. Brong.
Turritella.

Pleurotomaria ou *Solarium*.
Belemnites mucronatus, Schlot.

J'y ai aussi trouvé plusieurs *Hamites rotundus* (Sow), dont on ne soupçonnait pas l'existence dans les terrains parisiens,

car on sait que l'unique gisement de cette coquille paraissait se trouver en des couches inférieures à la craie blanche, et particulièrement dans l'étage des grès verts.

II^e SÉRIE. — *Nouveau Calcaire marin.*

La craie dure, dite *les crayons*, est recouverte par deux bancs de calcaire grossier, blanchâtre ou jaunâtre, le plus souvent peu agrégé, agglutinant quelquefois beaucoup de débris de polypiers, de Radiaires, etc., et qui semble caractérisé notamment par la présence, sur certains points, de nombreux grains pisolithiques. M. d'Archiac, après avoir détaillé les caractères de ce calcaire, a donné l'énumération des fossiles qu'il y a reconnus, mais comme j'y ai découvert un bon nombre d'autres fossiles tertiaires, déterminés pour la plupart par M. Deshayes, je vais en présenter ici la liste complète, afin de mieux caractériser la nature de ces nouvelles couches, qui me paraissent devoir former un dépôt parfaitement distinct, n'appartenant pas à la craie, comme le croit M. Élie de Beaumont, mais bien au terrain paléothérien ou tertiaire (1).

ZOOPHYTES.

- | | | |
|---|--|--|
| * <i>Orbitolites plana</i> (polypier caractéristique du calcaire grossier moyen).
<i>Turbinolia.</i> | | * <i>Flustra.</i>
* <i>Eschara.</i> |
|---|--|--|

RADIAIRES.

- | | | |
|--|--|--|
| * <i>Spatangus</i> , dont l'analogue se trouve dans le calcaire grossier de Grignon. | | * Pointes de <i>Cidaris.</i>
Articulations d' <i>Astérie.</i> |
|--|--|--|

ANNELIDES.

- | | | |
|-------------------|--|-------------------|
| <i>Dentalium.</i> | | * <i>Serpula.</i> |
|-------------------|--|-------------------|

MOLLUSQUES.

- | | | |
|---|--|---|
| <i>Crassatella tumida</i> , variété B. Lamk.
<i>Corbula.</i> | | <i>Corbis lamellosa</i> , Lamk.
* <i>Lucina grata</i> , Def. |
|---|--|---|

(1) Les fossiles non indiqués par M. d'Archiac, sont marqués d'un astérisque.

- * *Lucina contorta*, Def.
- * *Cytheræa obliqua*, Desh.
- * *Penus obliqua*, Lamk., et une autre espèce indéterminable.
- * *Corbula gallica*, Lamk.
- * *Venericardia*.
- * *Cardium porulosum*, Lamk.
- * *Cardium granulosum*, Lamk.
- * *Cardium obliquum*, Lamk.
- * *Cucullæa crassatina* (1), Lamk.

- * *Arca biangula*, Lamk.
- * *Arca rudis*, Desh.
- * *Arca barbatula* ? Lamk.
- * *Arca filigrana*, Desh.
- * *Chama*.
- * *Modiola cordata*, Lamk.
- * *Lima inflata*.
- Lima, nouvelle espèce qui se rapproche du *Lima spatulata*.
- * *Solen*.

CONCHIFÈRES.

- * *Hipponis cornu-copie*, Def.
- * *Calyptæa trochiformis* ? Lamk.
- * *Natica patula*, Desh.
- * *Delphinula* ou *Turbo*.
- * *Solarium patulum*, Lamk.
- * *Trochus subearinatus* ?
- * *Turritella imbricataria*, Lamk., var. C.
- * *Turritella* (autre esp. indéterminable).

- * *Cerithium, semi-costatum*, Desh.
- * *Fusus*.
- * *Cypræa*.
- * *Pleuratomaria concava* ?
- * *Nautilus* (espèce indéterminable, trouvée par M. Rollin).
- * *Milliolites* (très nombreuses).

A ces fossiles conchifères il faut ajouter les trois espèces suivantes, que j'ai trouvées à Vigny, dans une couche de calcaire en tout semblable à celui de Meudon : *Cerithium giganteum*, Lamk. ; *Nerita angistoma* et *Oliva brandaris* ?

POISSONS.

Dents de requin.

Ces deux couches de calcaire marin, qui, d'après la liste ci-dessus, ne renferment que des fossiles tertiaires, sont séparées par un banc mince de marne feuilletée, contenant beaucoup de petites coquilles bivalves marines, presque toutes indéterminables. Je n'ai pu y reconnaître que des *Pecten*.

Le caractère pisolithique du nouveau calcaire de Meudon se retrouve aux environs de Paris, dans diverses autres couches de calcaire analogue, savoir :

1° A Bougival, au Port-Marly et à Vigny, points que

(1) Suivant M. Deshayes, c'est à tort que la *Cucullæa crassatina* a été indiquée comme provenant de la craie de Beauvais, et que M. de La Bèche l'a rangée parmi les fossiles du groupe crétacé, cette coquille ne s'était trouvée, en effet, qu'aux environs de Beauvais (Oise), mais dans les sables de Bracheux, Abbecourt, etc., qui font partie du terrain supra-crétacé.

M. Élie de Beaumont a déjà signalés, en les comparant à la craie de Maëstreicht.

2° A Laversine, près Beauvais, où l'on voit un petit lambeau de calcaire coquillier placé en stratification discordante sur la craie, et dont la Société s'est occupée avec beaucoup d'intérêt, lors des séances extraordinaires qu'elle a tenues, en 1830, dans le département de l'Oise. Ce dépôt étant isolé et n'étant recouvert d'aucun terrain, il ne fut pas possible alors d'en déterminer l'âge véritable; mais, depuis, M. Élie de Beaumont en a parfaitement indiqué la vraie position géologique, et moi-même, après avoir comparé plusieurs échantillons de ce lambeau avec le nouveau calcaire de Meudon, j'ai reconnu que la texture de ces deux roches, comme les espèces de fossiles qu'elles renferment, en établissent la parfaite analogie.

3° Enfin dans une suite de roches données à M. Cordier, il y a douze ou quinze ans, par M. Becquerel, et provenant d'un puits creusé à Auteuil, j'ai vu un échantillon de calcaire à grains pisolithiques, recueilli également entre la craie et l'argile plastique. Cet échantillon de calcaire, absolument semblable à celui qui vient d'être reconnu à Meudon, avait été considéré comme une anomalie à laquelle on n'avait attaché aucune importance.

Ces divers exemples suffisent pour montrer qu'une ou plusieurs couches de calcaire marin d'une épaisseur notable, existent très probablement sous toute la formation d'argile plastique du bassin des environs de Paris, ce qui prouve qu'après la dénudation de la craie, les terrains de ce bassin ont commencé par un étage entièrement marin, et non par un étage formé par l'eau douce, ainsi qu'on l'avait constamment admis jusqu'à présent.

Comme il devient nécessaire de donner une détermination particulière à ce terrain, je propose de lui assigner le nom de *Calcaire pisolithique*.

III° SÉRIE. — *Caractères nouveaux de l'argile plastique. Ossements fossiles de mammifères dans cette formation.*

Immédiatement au-dessus du calcaire pisolithique, on

observe plusieurs couches fort intéressantes, dont personne n'a encore fait mention jusqu'ici, ce qui vient probablement de ce que l'on n'a visité que la tranchée du Moulineau, où ces couches sont beaucoup moins développées ou moins bien caractérisées qu'à la tranchée des Montalets, située à cinq ou six cents mètres à l'ouest du Moulineau.

Le premier banc qu'on voit (en allant toujours de bas en haut) est composé d'argile plastique et de marne feuilletée, enveloppant ordinairement de nombreux rognons ou fragmens de craie et de calcaire pisolithique, arrachés aux terrains inférieurs et qui donnent lieu à un véritable conglomérat. A la base de cette couche sont des rognons quelquefois plus gros que la tête, composés de calcaire pisolithique endureci, avec milliolites et quelques nodules de strontiane sulfatée fibreuse. On y voit aussi quelques rognons de silex de la craie. La puissance comme la nature de ce banc de conglomérat varie beaucoup : tantôt les rognons, plus ou moins nombreux, n'ont pas été réunis par un ciment, tantôt, au contraire, ils sont parfaitement cimentés, soit par de l'argile plastique presque pure, soit par de la marne mêlée de végétaux et de cristaux de gypse lenticulaire et fibro-laminaire.

J'ai trouvé dans ce banc différens corps organisés dont voici l'énumération :

A. Radiaires et coquilles marines provenant de la craie.

Acanthytes ovata.
Catillus Cuvieri.

Ostrea vesicularis.
Belemnites mucronatus.

B. Coquilles d'eau douce, contemporaines du conglomérat.

Anodonta Cordieri, Ch. d'Orb. (1).
Anodonta antiqua, Ch. d'Orb.
Cyclas (espèce indéterminable).

Paludina lenta (cette grosse espèce de
Paludine se trouve aussi dans les
lignites du Soissonnais).
Planorbis.

C. Poissons.

Divers os de poissons indéterminables.

(1) J'ai décrit et figuré ces deux espèces de coquilles dans le *Magasin de Zoologie* de M. Guérin. Aucune observation écrite n'avait jusqu'à présent constaté l'existence des *Anodontes* à l'état fossile.

4. Élie de Beaumont a déjà signalés, en les comparant à la craie de Maëstreicht.

2° A Laversine, près Beauvais, où l'on voit un petit lambeau de calcaire coquillier placé en stratification discordante sur la craie, et dont la Société s'est occupée avec beaucoup d'intérêt, lors des séances extraordinaires qu'elle a tenues, en 1830, dans le département de l'Oise. Ce dépôt étant isolé et n'étant recouvert d'aucun terrain, il ne fut pas possible alors d'en déterminer l'âge véritable; mais, depuis, M. Élie de Beaumont en a parfaitement indiqué la vraie position géologique, et moi-même, après avoir comparé plusieurs échantillons de ce lambeau avec le nouveau calcaire de Meudon, j'ai reconnu que la texture de ces deux roches, comme les espèces de fossiles qu'elles renferment, en établissent la parfaite analogie.

3° Enfin dans une suite de roches données à M. Cordier, il y a douze ou quinze ans, par M. Becquerel, et provenant d'un puits creusé à Auteuil, j'ai vu un échantillon de calcaire à grains pisolithiques, recueilli également entre la craie et l'argile plastique. Cet échantillon de calcaire, absolument semblable à celui qui vient d'être reconnu à Meudon, avait été considéré comme une anomalie à laquelle on n'avait attaché aucune importance.

Ces divers exemples suffisent pour montrer qu'une ou plusieurs couches de calcaire marin d'une épaisseur notable, existent très probablement sous toute la formation d'argile plastique du bassin des environs de Paris, ce qui prouve qu'après la dénudation de la craie, les terrains de ce bassin ont commencé par un étage entièrement marin, et non par un étage formé par l'eau douce, ainsi qu'on l'avait constamment admis jusqu'à présent.

Comme il devient nécessaire de donner une détermination particulière à ce terrain, je propose de lui assigner le nom de *Calcaire pisolithique*.

III^e SÉRIE. — *Caractères nouveaux de l'argile plastique. Ossements fossiles de mammifères dans cette formation.*

Immédiatement au-dessus du calcaire pisolithique, on

On est d'abord conduit à se demander si l'on doit considérer les coquilles marines, qui toutes sont des espèces de la craie, comme ayant été arrachées à ce terrain antérieur, ou comme ayant survécu à la catastrophe qui a séparé d'une manière ordinairement si tranchée la formation crayeuse et les terrains tertiaires. Il me semble que l'on doit les considérer comme ayant été arrachées, ainsi qu'une partie des galets qu'elles accompagnent, au terrain crayeux préexistant, traversé par les eaux fluviatiles qui ont formé ce conglomérat.

Il pourra paraître étonnant de ne pas trouver dans ce conglomérat des fossiles du calcaire pisolithique qui lui est inférieur; mais indépendamment de ce que des recherches ultérieures pourront en faire découvrir, peut-être que ces coquilles ne se sont pas rencontrées sur le trajet du cours d'eau fluviatile. Jusqu'ici je n'y ai trouvé qu'une *cérîte* et un polypier dont l'espèce n'a pas pu être déterminée, et il m'est impossible de dire s'ils ont été arrachés au calcaire grossier ou à la craie.

Quant aux coquilles fluviatiles et aux reptiles de même origine, il ne me paraît pas douteux qu'ils ont dû vivre dans les eaux douces qui doivent avoir formé ce dépôt.

Relativement aux mammifères, ils ont dû nécessairement être entraînés par le courant fluviatile. Leur présence au-dessous de l'argile plastique proprement dite me paraît avoir un grand intérêt, car elle démontre d'une manière positive que ces animaux ont vécu avant la formation du conglomérat en question (1), c'est-à-dire à une époque beaucoup plus ancienne qu'on ne le supposait généralement. En effet, les seuls restes de mammifères trouvés dans les couches inférieures du terrain parisien étaient une mâchoire de *Lophiodon*, découverte par M. Eugène Robert dans le calcaire grossier.

(1) Cette couche de conglomérat a rarement plus de 6 et 8 pieds d'épaisseur, mais elle existe sur une grande étendue. Dans la craie de Montalet (au Bas-Meudon), appartenant à M. Langlois, une ouverture faite dans le toit de l'une des galeries permet de voir maintenant le conglomérat à plus de 60 pieds au-dessous du sol végétal. C'est sur ce point, et à la partie la plus inférieure du conglomérat, que j'ai trouvé plusieurs des dents dont il s'agit.

de Nanterre, et deux fragmens d'os vraisemblablement aussi de Lophiodon, que Cuvier a cités comme ayant été retirés du lignite du Laonnais, dont l'âge est encore incertain.

Ces derniers faits avaient déjà modifié l'opinion que Cuvier s'était formée relativement à la profondeur à laquelle les débris de mammifères pouvaient être trouvés dans les terrains des environs de Paris, et qu'il présuait ne jamais descendre au-dessous du gypse. Maintenant, d'après ce que je viens d'exposer, il faudra reconnaître que ces animaux vivaient dès l'époque où ont commencé à se déposer les premières couches de l'argile plastique, qui supporte toute la série des terrains parisiens.

Or, ce fait relatif à l'ancienneté des mammifères, une fois admis et bien constaté, il ne paraîtra plus aussi difficile d'admettre également quelques cas exceptionnels, sur lesquels les géologues ont déjà beaucoup discuté, et qui tendent à reculer encore bien davantage l'existence de ces animaux. L'un est relatif aux débris de *Didelphis Bucklandi*, signalés dans le calcaire oolithique de Stonesfield (Oxfordshire) et dont le gisement, en apparence si anomal, a donné lieu à de longues incertitudes qui commencent à ne plus exister. Un second fait est celui des empreintes de pas d'animaux observées récemment dans le grès bigarré de Hildburghausen, en Saxe, et que plusieurs naturalistes attribuent à des pas de mammifères ou de reptiles, tandis que d'autres, au contraire, n'y voient que des empreintes végétales.

Enfin, le troisième fait et le plus important, a rapport aux pas de Pachydermes, que M. le professeur Hugi a trouvés depuis peu dans le calcaire portlandien de Soleure (en Suisse).

De ces différentes observations, rapprochées de celles que je soumetts à la Société géologique, ne peut-on pas conclure, que non seulement les mammifères existaient dans le commencement de la période tertiaire, mais même antérieurement, et que des recherches ultérieures en feront découvrir un bien plus grand nombre.

Au-dessus du banc de conglomérat s'étendent des couches successives d'argile plastique légèrement effervescente, renfermant, le plus souvent, une très grande quantité de cris-

taux de gypse, lenticulaire ou cristallisé confusément. Ces couches sont mêlées parfois de sables ferrugineux, avec des veines et nodules d'hydrate de fer friable, de pyrite ordinaire, et enfin, beaucoup d'empreintes végétales indéterminables.

Ce lit, qui n'existe pas partout, passe sur certains points à un banc de véritable lignite pyritifère dont l'épaisseur varie d'un à trois pieds. On y trouve encore quelques cristaux de gypse lenticulaire, et des coquilles d'eau douce, semblables à celles du conglomérat, c'est-à-dire des Anodontes et de très grosses Paludines souvent pyritisées et comprimées.

On ne voit pas ce banc de lignite au Moulineau, où il est remplacé par une couche de marne blanche de la puissance d'un à deux pieds, laquelle couche n'existe pas aux Montalet. Au-dessus du lignite et de la marne blanche, se trouve une puissante assise d'argile plastique massive exploitée, et qu'on peut regarder comme le type de l'argile plastique. Puis enfin vient toute la formation du calcaire grossier proprement dit.

En terminant, je rappellerai que le dépôt d'argile plastique, considéré en masse, a été présenté dans la Géologie des environs de Paris, comme composé à sa partie inférieure d'argile sensiblement pure, et ne contenant point de débris organiques. Si l'on fait maintenant une coupe théorique des terrains parisiens, en y comprenant les nouvelles couches de Meudon, l'argile plastique proprement dite se trouvera placée entre deux assises de fausses glaises, contenant l'une et l'autre des lignites, des sables et des corps organisés.

En résumé, il faut reconnaître 1° que le genre Hamite a survécu à la formation de la craie blanche, et que cette craie renferme dans le bassin parisien des tortues marines d'une très grande dimension; 2° que l'argile plastique des environs de Paris est incontestablement séparée de la craie par un étage distinct, qui pourra désormais porter le nom de *Calcaire pisolitique*, et qui, ne renfermant que des coquilles tertiaires, paraît se rapporter d'une manière évidente à la période palæothérienne (ou tertiaire), et non à la formation crayeuse; 3° qu'il existe à la partie inférieure de l'argile plastique des caractères nouveaux démontrant surtout que divers genres de mammifères vivaient à l'époque où cet étage

s'est formé, et que ces mammifères différeraient notablement de ceux qui figurent dans toutes les parties supérieures du terrain des environs de Paris. »

A l'occasion de la communication de M. d'Orbigny, recommence la discussion qui a occupé une partie de la séance précédente. M. Elie de Beaumont dit qu'on lui a reproché d'attaquer les caractères zoologiques ; cependant il a cité un passage où il est accusé, au contraire, d'en avoir exagéré l'importance. Il croit être le premier qui ait signalé les nouveaux terrains à mélange de fossiles tertiaires et secondaires ; depuis long-temps il a reconnu dans les couches inférieures à l'argile plastique des fossiles regardés jusqu'alors comme caractéristiques des étages tertiaires. Il rappelle ce qu'il a dit à ce sujet dans le Bulletin, il y a deux ans (séance du 19 mai 1834), et l'année dernière (séance du 1^{er} juin 1835). Une partie de Meudon, le chemin de la Princesse à Bougival, le Port-Marly, Vigny, Saint-Germain-Laversine, voilà déjà une première suite de points où l'argile plastique ne repose pas immédiatement sur la craie blanche ordinaire ; on observe encore des faits du même genre dans le midi de la France, et aux environs de Dieppe, où se trouve un dépôt remarquable, consistant en un poudingue au-dessous duquel est une brèche crayeuse qui a fort embarrassé les géologues ; enfin dans l'île de Wight en Angleterre, où se voit une assise particulière de quelques pieds d'épaisseur, appelée Chalk-Marl. En différents points de l'Europe, se montrent par lambeaux discontinus de semblables dépôts qui correspondent à l'époque pendant laquelle se sont formées les couches de Meudon ; ainsi, il n'est plus possible d'y voir une anomalie. M. Elie de Beaumont tire de ces faits la conclusion qu'à la période du dépôt du terrain crétacé proprement dit a succédé une époque transitoire, que l'on pourra, si l'on veut, distinguer de la période crayeuse, et pendant laquelle les eaux, très basses en certains endroits, nourrissaient une population qui différait notablement de celle qui existait lors du dépôt de la craie blanche. C'est alors que se sont formées ces couches qui offrent quelques fossiles tertiaires avec ceux de la craie. Plus

2° De la part de M. Félix Dujardin, les n^{os} 15, 16, 17 et 18 de l'*Hermès, Journal des nouvelles scientifiques*.

3° *Histoire et Mémoires de l'Académie royale des sciences, inscriptions et belles-lettres de Toulouse, année 1834. In-8° 136 pages, 3 planches. Toulouse, 1835.*

4° Le n^o 6 du *Bulletin de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles*, 1836.

CORRESPONDANCE ET COMMUNICATIONS.

M. Michelin communique une lettre de M. Rozet, qui annonce que tout est préparé à Autun pour recevoir la Société, que plusieurs personnes de la ville se sont offertes pour la guider dans ses courses, et que le rendez-vous sera chez M. Desplaces de Martigny, le 1^{er} septembre, à sept heures du soir.

M. Virlet communique quelques passages d'une lettre écrite d'Athènes par M. Domnando.

« J'ai lu à la Société d'histoire naturelle d'Athènes plusieurs mémoires sur les travaux de la commission scientifique de la Morée. J'ai fait une communication verbale de ce que vous m'avez écrit sur les jaspes. Je m'occupe maintenant d'une description géologique de la vallée du Céphipus, que j'espère terminer avant mon départ pour Smyrne et Constantinople.

» La prétendue mine de charbon de terre, découverte à Loumi en Eubée, annoncée par les journaux, n'est autre chose que le lignite que vous avez signalé comme faisant suite à celui d'Hyliodroucia. J'ai réclamé en faveur de vos droits incontestables à l'honneur de cette découverte. »

M. Charles d'Orbigny présente à la Société des échantillons de calcaire grossier inférieur chlorité qu'il a recueillis à Vangirard, dans une couche que les ouvriers nomment *banc de Saint-Jacques*. Cette couche, qui contient une multitude de coquilles univalves et bivalves, et entre autres des *crassatella tumida*, renferme en outre beaucoup de polypiers, notamment des *astrea*, autour et au milieu desquels on remarque un assez grand nombre de grappes de four-

reaux tubuleux terminés par une sorte de massue. En brisant ces corps, on reconnaît une jolie petite coquille bivalve (la *Fistulana ampullaria* Lamk.), que M. Deshayes a figurée en la citant comme recueillie à Grignon et à Parne; mais on n'avait pas indiqué le véritable gisement de cette coquille, extrêmement rare dans les collections. Enfin M. d'Orbigny, qui avait déjà trouvé des os de tortue dans le calcaire grossier inférieur et dans la traie blanche de Meudon, vient encore d'en découvrir dans le banc à *Fistulanes* de Vaugirard. L'existence de ce reptile n'avait été signalé aux environs de Paris, que dans le terrain gypseux.

M. Paillette lit un mémoire qui a pour titre : *Examen de quelques faits géologiques observés dans la partie occidentale de l'ancienne province de Bretagne.*

CHAPITRE PREMIER. — Près de la petite ville de Rostrenen (Côtes-du-Nord), il existe un massif granitique qui s'éloigne constamment de la région étranglée qui unit les deux grands bassins de transition de la Bretagne.

Ce massif, après diverses sinuosités, s'avance vers l'ouest, et forme un promontoire au milieu d'une vaste étendue de terrains sédimentaires.

La concession de Poullaouen est tracée dans la partie sud. Il a fallu, pour bien la connaître, étudier les relations qui pouvaient exister entre le bassin méridional et le versant septentrional. — De là deux grandes divisions ou moyens d'étude.

§ I^{er}. Région du nord ou de Morlaix.

Partant d'un point situé sur la formation granitique, presque toujours composée de granites à gros grains, si l'on se dirige vers le nord, on voit les gneiss, supérieurs aux granites, perdre quelques uns de leurs caractères généraux (tant sous le rapport des directions que sous celui de la composition) par l'effet de la compression exercée entre le grand système granitique et une petite avancée de la même roche en saillie au Port Paul, près Morlaix. — Cette percée et celles de la rade ont fait éprouver aux terrains de transition des perturbations violentes dans le sens des directions et des inclinaisons. — Le bouleversement général a encore

été notablement accru par l'apparition de porphyres quartzifères et amphiboliques qui se sont fait jour, soit dans les plans des couches primitivement relevées, soit en brisant derechef un sol originellement si tourmenté.

Quoi qu'il en soit, on ne finit pas moins par reconnaître dans l'étendue de pays comprise entre la rivière de Morlaix, Jaulé, Sainte-Scève et Pleiberchrist une formation de transition ancienne et une autre plus moderne.

La plus vieille, caractérisée par des schistes lustrés, commestins, est surtout visible autour de Pennelé. — Elle est recouverte ensuite de schistes et de grès plus récents en stratification discordantes. Les schistes anciens sont dirigés E.-N.-E. un peu E. avec 70, 80, et 85° de pente au S.-O. Les schistes modernes et les grès sont souvent horizontaux ou ne possèdent qu'une faible inclinaison.

Les schistes de transition supérieure sont à la base du système. Ils ont généralement une teinte noirâtre, carburée, et sont chargés de peroxide de fer. Près des roches pyroïdes, ils contiennent des macles, de la pyrite de fer, acquièrent de la sonorité, et sont quelquefois magnétiques. Les grès qui viennent immédiatement au-dessus peuvent être blancs, gris clair, gris enfumés ou rougetres. Le peroxide de fer hydraté y est si abondant parfois, qu'il a été exploité pour le service d'anciennes forges à bras. Lorsque les grès s'appuient sur des roches d'origine ignée, leur texture est plus cristalline, et parfois on les voit pénétrés de feldspath.

§ 2°. Région du sud ou de Poullaouén.

La plupart des caractères détaillés précédemment conviennent aux roches de la contrée de Poullaouén.

Le seul fait remarquable, c'est une bande de gneiss, qui s'appuie sur le granite et passe insensiblement aux schistes de transition inférieure, ayant direction E.-O. plein, sur une longueur de plusieurs lieues.

Les schistes de transition inférieure, troublés à l'orient et dans le centre du bassin par des accidents porphyriques et l'îlot granitique visible près de Plourach, sont recouverts du côté de l'ouest par le groupe schisteux plus moderne situé à la base du terrain de transition supérieur, et tout, dans les parages de Braspars, prend un certain air de régularité.

Malgré les nombreuses modifications qu'on remarque autour

de la mine d'Huelgoat, par suite d'injections porphyriques et des poudingues qui les accompagnent, les schistes et grauwackes coquilliers, les schistes à empreintes végétales, reconnus par les travaux souterrains, fixent d'une manière certaine la position géologique de cette localité, et le grès rouge ancien des buttes de Quelennec et de Jyarham, dont les bancs sont si peu inclinés à l'horizon, avec une direction si différente de toutes celles qui précèdent, témoignent positivement l'âge qu'on peut assigner à chacun des composans du système général.

Les empreintes végétales, reconnues également dans les travaux de Poullaouen, et les coquilles rencontrées en divers endroits de ce pays, ont encore servi à ranger méthodiquement la nombreuse série des roches examinées.

Des porphyres, les uns à base de feldspath, avec cristaux de quartz ou porphyres quartzifères, les autres composés de feldspath et d'amphibole (porphyres amphiboliques, mélaphyres), ont particulièrement dérangé l'ordre primitif et créé de nombreuses difficultés d'étude.

Entre ces deux grandes divisions, qui ne semblent que conventionnelles, le canton de Poullaouen présente fréquemment un passage graduel et presque insensible. Quelquefois une même carrière offre les caractères spéciaux de chacun des deux genres.

A ces porphyres, sont souvent juxta-posés des poudingues en amas lenticulaires, la plupart du temps sans autre ciment qu'un schiste broyé, des filets d'hydrate de fer ou de la pâte porphyrique même. Cette connexité constante des poudingues et des porphyres force à les considérer comme des accidens produits par l'apparition de ceux-ci. Des brèches à fragmens anguleux de même nature que ceux des poudingues, mais dont la pâte est entièrement amphibolique, tendent à démontrer que, formées dans des circonstances pareilles, elles ne diffèrent des poudingues qu'en ce que les voies d'échappement qui les ont amenées au jour étant plus verticales, le frottement a été moins considérable.

Une coupe de la mine d'Huelgoat en facilite l'étude et la démonstration.

L'examen d'une partie des Côtes-du-Nord, contiguë au département du Finistère, confirme les résultats précédens.

RÉSUMÉ. — Les terrains qui constituent le sol du pays compris entre Morlaix et Carhaix d'une part, entre Belle Ile-en-Terre et Braspars de l'autre, sont :

Le granite sur lequel s'appuient les gneiss et les schistes lustrés

du système cambrien de la Bretagne, et sur ceux-ci en stratification et en direction discordantes.

A. Les schistes souvent maclifères ;

B. Les grès sans fossiles ;

C. Ces schistes, grès ou grauweekes avec productus, spirifères, etc., etc.

D. Les schistes à empreintes végétales ;

E. Une nouvelle et vaste étendue de grauweeke coquillière.

Du système silurien. — Au-dessus et avec direction d'incision tout autre encore. Le grès rouge ancien (*oldred sandstone*.)

Les porphyres quarzifères et amphiboliques sont venus à diverses époques bouleverser les roches dont la classification vient d'être développée.

CHAPITRE DEUXIÈME. — La grauweeke grise, ou grise-rougeâtre conchylifère, qui forme la dernière division du système silurien décrit dans le chapitre premier, s'étend vers le sud, sur une épaisseur de plusieurs lieues, toujours avec son pendage général vers ce point de la boussole, mais avec des directions un peu oscillantes, et qui, à mesure qu'on approche des montagnes Noires, tiennent le milieu entre celle de cette montagne et les directions annotées au chapitre premier.

Toute la portion de la petite chaîne que je viens de nommer, s'étendant de la forêt de Convaux jusqu'au bourg de Laz, offre une nombreuse série d'affleuremens orientés par S. 70° E. ; et, si les pentes sont sujettes à varier vers le nord ou vers le sud, on peut en attribuer la cause à la vaste formation d'amphibolites, qui sépare cette chaîne du massif granitique reconnu au sud de Gourin.

Ces amphibolites ou porphyres amphiboliques, ont surgi au milieu d'un terrain de schiste stéatiteux, lustré, verdâtre ou grisâtre, offrant quelque analogie avec les schistes stéatiteux de la région septentrionale du Finistère, et qui forme ici la série de transition inférieure.

Au-dessous, apparaissent quelques écailles de gneiss, puis arrive le granite.

Les mélaphyres du terrain de transition inférieur de Gourin, auxquels j'attribue le deuxième redressement de la montagne Noire, ont produit dans cette contrée, comme d'autres porphyres dans celle de Poullaouen, des poudingues dont la pâte est quelquefois amphibolique ; le plus souvent il n'existe entre les noyaux qu'un sable talqueux, de telle sorte qu'on peut à la fois exploiter

ce sable pour les constructions et les galets quarzeux pour ferrer les routes. C'est sans nul doute à des travaux de ce genre qu'il faut attribuer les vastes excavations qui existent entre Minez-Rodin et la Chapelle-Saint-Nicolas, aussi bien qu'à Minez-Lann et à Kermarkuer.

Les mélaphyres, en passant à travers le terrain de transition inférieur, ou à sa jonction avec les premières assises de celui de transition supérieur, ont relevé les schistes argileux bleuâtres, à empreintes végétales talqueuses, au-dessus desquels on trouve notamment des grès blancs, gris enfumés, ou gris-rougeâtres. Leur direction est celle indiquée précédemment; souvent verticaux, ils pendent néanmoins de 65° , 70° , 80° vers le nord.

Ces grès se relient aux grauwackes dont on a déjà parlé.

Il résulte de ces faits qu'aux deux extrémités du grand bassin formé par les montagnes Noires d'Arrée, existent les mêmes couches jouissant presque toujours des mêmes caractères, à quelques modifications près.

Les directions s'infléchissent entre Laz et Châteaulin. Dans cette dernière ville, on trouve aux schistes ardoisés S. 40° , 42° , S. E., avec de faibles pendages vers le nord. Ils sont recouverts dans les landes qui bordent les routes de Quimper et de Douarenez, de grès en tout pareils à ceux qui ont été cités plus d'une fois dans ce travail.

Après ces diverses études des terrains de transition, on a recherché quelles pouvaient être les relations entre eux et les terrains houillers du Finistère, ainsi que celles de ces terrains secondaires, avec une formation tertiaire visible, près de Foulven.

L'un de ces terrains, celui de Kergogne, a son grand axe orienté suivant une ligne S. 30° à 37° E., qui par conséquent dévie peu des directions partielles observées dans le puits de Kergogne, et dans des tranchées exécutées dans le chemin creux de Kergogne aux puits Saint-Charles et Saint-Eugène.

Ces valeurs magnétiques sont S. 20° à 27° E., S. 27° à 37° E. En général, les pendages sont faibles. Du côté des puits Saint-Eugène et Saint-Charles, ils approchent de 15° . Mais dans les recherches du puits de Kergogne, on peut évaluer l'inclinaison une 0° de degrés au S.-O., malgré l'irrégularité des trois petites couches de houille qu'on y a rencontrées.

Le schiste qui sépare ces couches a offert deux ou trois variétés de fougères et un petit roseau.

Quant au grès, il est en général à très gros grains, et à grandes lamelles de mica argentin.

avec direction générale S. 30° à 40° E. et une inclinaison à l'est de 70°. — Il ne suit pas une ligne rigoureusement droite.

Limité d'abord vers le sud par une faille d'argile schisteuse pyritifère à peu près verticale, dirigée E.-O., il a été ensuite reconnu sur une longueur fort grande après un rejet de 25 à 28' au mur. — Sa puissance varie entre 1 et 2 mètres. — Ce qu'il offre de plus remarquable, c'est la disposition du minerai en colonnes qui semblent suivre le chemin de l'épanchement porphyrique.

La crête de ce filon est surtout formée de quartz carié et de fer hydrate (véritable pacos) contenant de l'argent natif et chloruré.

On y a trouvé des nids de cuivre gris, de galène antimoniale, de blende, au milieu desquels se sont formés les plombs carbonaté, sulfaté, phosphaté et aluminaté. La pyrite de fer y a été très abondante, et les hydrosilicates d'alumine y ont été souvent découverts en assez notable proportion.

Dans la partie inférieure, la galène, unie à la blende et à la pyrite de fer, forment la partie principale du gisement. Accidentellement, on y voit des plombs carbonaté cristallisé, et phosphaté mamelonné.

Le quartz qui forme la gangue de ces minéraux possède souvent la forme de la chaux carbonatée rhomboïdale, ou bien est couvert de moules représentant cette forme cristalline.

On reconnaît facilement dans cette mine que la formation des minéraux secondaires, phosphates, carbonates, etc., a été produite par des réactions électro-chimiques. — On essaiera de le prouver dans un travail particulier.

Filons de Poullaouen. — On doit diviser les filons de Poullaouen en deux classes : ceux qui ont une direction peu différente de la ligne N.-S., et ceux qui sont très obliques ou presque perpendiculaires à ce premier système. Tous sont renfermés dans une suite de roches schisteuses (schistes argileux et grauwackes fossilifères) qui varient fréquemment d'aspect et d'inclinaison, suivant les positions qu'elles occupent.

1° *Filons nord-sud.* — *Filon de la nouvelle mine.* — Malgré les veines accessoires à ce filon, et sa ramification en cinq branches dans une certaine partie de son étendue et près de la surface, on est fondé à dire, pour peu qu'on envisage l'ensemble des travaux, que le grand système minéral de Poullaouen marche suivant une ligne moyenne qui ne dévie que de 24 à 30° à l'est de celle terminée par la position du nord vrai. Sa pente, qui est orientale, se soutient assez bien sur 45°.

Le minerai est encore ici, comme au Huelgoat, disposé par colonnes. La puissance de la masse exploitable varie entre 1 et 4 ou 5 mètres, abstraction faite des grands renflemens observés de distance en distance. La galène forme l'objet principal de l'exploitation, et fort heureusement la pyrite de fer et la blende y sont moins abondantes qu'au Huelgoat.

Au nouveau filon, on a découvert en outre de la woltzine, de la pholérîte, et une substance blanche prismatique, dont l'analyse n'a pas été faite.

Filon Saint-Charles. — Entre la maison d'habitation et la fonderie, ont été ouverts quelques travaux d'exploration sur un filon à peu près N.-S., mais encore très peu connu.

Filons Sainte-Elisabeth. — Les filons dits de Sainte-Elisabeth occupent une région telle, qu'ils peuvent être en partie considérés comme des prolongemens des veines rejetées de la nouvelle mine, que les anciens avaient perdue vers le sud.

2° Filons est-ouest. — Les filons est-ouest sont généralement composés d'argile schisteuse, de pyrite de fer, et quelquefois de galène avec blende.

Le plus remarquable est celui dit de la Vieille-Mine, qui a donné lieu à d'assez grands travaux, et coupe celui nord-sud de la nouvelle mine.

Les autres filons de cette catégorie sont :

1° La veine de pyrite de la Boulaie, qui ne semble pas avoir éprouvé de perturbations dans la marche du filon de la nouvelle mine;

2° La faille dite du Nouveau-Filon, qui a rejeté le grand filon N.-S. de 10 mètres vers le toit;

3° La veine d'argile schisteuse, qui a arrêté au Nord le filon Saint-Charles;

4° La veine mal connue des puits des pyrites. La compagnie de Poullaouen a exploité à diverses époques d'autres filons, à Coatuech, à Kerlart, Penvern et Quénécan, villages situés dans les communes de Plusquellec et de Carnoët. Elle a fait faire des recherches en plusieurs autres endroits, et notamment à Kerbizien en Poullaouen et à Quenerchziaouen, près la mine d'Huelgoat.

Il existe en outre des travaux très anciens en un lieu appelé Jy-ar-Gall, de la commune de Loc-Maria. Les halles prouvent que la galène était l'objet de l'exploitation.

Pour terminer le catalogue des filons examinés, on doit désigner ceux que jadis on fouilla avec de si grandes pertes à Coat-an-Nos, près Loc-Envel. Ils gisaient dans les gneiss et les roches

amphiboliques. Les minéraux recherchés étaient les pyrites cuivreuses, le cuivre gris et la galène.

Cette localité de Coat an-Nos est très remarquable par la grande quantité de fer hydraté qu'elle renferme, fer qui est utilisé pour le service d'un haut fourneau.

Ce fer hydraté, de même que celui de Gourin (Morbihan), gît au milieu des roches amphiboliques.

RÉSUMÉ. — Le groupement de toutes mes observations dans la partie occidentale de la Bretagne, c'est-à-dire des faits énoncés dans ce mémoire, et d'autres qui viennent les confirmer, conduit à conclure :

1° Que le relèvement qui a eu lieu suivant une ligne N.-E. un peu E., S.-O. un peu O., est la première catastrophe survenue aux roches neptuniennes de ce pays.

2° Qu'à la suite, pendant que s'opéraient les phénomènes de sédimentation des premières couches du terrain de transition supérieur, s'est manifestée une nouvelle cassure qui, tout en montrant de riches couches du terrain de transition inférieur, a faiblement incliné celles de transition supérieur qui venaient de se déposer.

3° Qu'à une autre époque, ont été déchirées des couches des terrains de transition, par les granites du sud, et que cette ligne de brisement, qui forme la direction première de la montagne Noire, est fixée par le trait S.-E., N. O.

4° Que durant les espaces qui séparent ces trois périodes, paraissent au jour, soit dans les plaus des couches relevées, soit en les détraquant de nouveau, des porphyres quarzifères et amphiboliques.

5° Qu'après ces divers bouleversements, ont été produites les fentes nord-sud qui ont formé les principaux gîtes métallifères de la contrée de Poullaouen.

6° Que le terrain houiller a dû se déposer peu de temps après, puisque :

7° Il a été bouleversé par les roches amphiboliques, causé du deuxième redressement de la montagne Noire, et suivant toute vraisemblance, des failles qui intersectent et rejettent les premiers filons (nord-sud).

8° Enfin, que le terrain tertiaire s'est formé alors, qu'avaient cessé tous ces grands phénomènes d'arrachement, etc.

M. Rivière, après la lecture du mémoire de M. Pâillette, prend la parole pour contredire quelques unes des assertions

le géologue. Plusieurs des faits qu'il vient de citer lui paraissent douteux. Il ne reconnaît aucune relation entre le houiller de Kergogne et les amphibolites; il examine la position des phyllades, qu'il voit passer dans ce terrain au milieu duquel ils sont intercalés. La partie nord du même terrain ne peut pas être regardée comme du micaschiste; c'est du schiste. Les pegmatites de Quimper sont, selon lui, des gneiss quarzifères mêlés quelquefois de mica; cette roche dans la partie sud, passe à des talcschistes. Il ne voit pas comment on peut la regarder comme contemporaine des amphibolites, qui sont des roches à parties cristallines. Enfin il ne lui semble prouver que le terrain houiller ait été soulevé et bouleversé par les porphyres.

Dans sa réplique, M. Paillette dit que l'on peut suivre facilement le passage des roches qu'il a citées à de véritables amphibolites à cristaux d'émeraude et de tourmaline. Il insiste sur la position bizarre, anormale, dans laquelle plusieurs terrains houillers ont été mis par l'influence des porphyres. Il affirme que depuis Rospordra jusqu'à Pom-Croix et la pointe Raz, aussi bien que du côté de Douarnenez et de Lorient, on voit souvent le granite le mieux caractérisé devenir micacé, perdre du mica, et passer ainsi à de vrais pegmatites. Il dit que, le bouleversement du terrain houiller de Quimper étant contemporain du deuxième bouleversement de la montagne Noire et par conséquent de l'apparition des amphibolites de Gourin, M. Rivière, qui n'a pas étudié ceux-ci, ne peut pas conclure contre l'assertion.

Séance du 18 juillet 1836.

I. Michelin occupe le fauteuil.

I. Delafosse, vice-secrétaire, donne lecture du procès-verbal de la séance précédente, dont la rédaction est adoptée.

I. FOULON, étudiant en médecine, présenté par MM. Ch. Rognon et Michelin, est proclamé membre de la Société.

OUVRAGES PRÉSENTÉS ET CORRESPONDANCE.

La Société reçoit les ouvrages suivans : 1° De la part du ministre de l'instruction publique, *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, 9^e livraison in-4°; 2° de la part de M. Michelin, *Projet d'un chemin de fer de Paris à Rouen, au Havre et à Dieppe*, in-4° 1836.; 3° le n° 26 du Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.

M. Burkart écrit en offrant à la Société un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur le Mexique, où il a été employé près de dix années par plusieurs compagnies anglaises à l'exploitation des mines.

Le secrétaire communique le passage suivant d'une lettre adressée au président de la Société par M. L. Pilla, de Naples

« Dans les environs de Gérace, province de la première Calabre ultérieure, les montagnes qui forment la partie la plus élevée et la plus centrale de cette région sont composées de schistes cristallins, mais surtout d'un granite gris, avec parties feldspathiques prédominantes et avec peu de quartz. Sur ce granite s'appuient çà et là des lambeaux d'un grès houiller, qui sont séparés entre eux par des ravins ou par des montagnes intermédiaires de granite, et dont le gisement fixe au plus haut point l'attention du géologue. Tous ces lambeaux sont très distinctement stratifiés; mais les couches sont toujours redressées, et le redressement varie depuis 20° d'inclinaison jusqu'à la position tout-à-fait verticale. Il suffit d'observer un de ces lambeaux de grès houiller, pour se convaincre que le redressement de ces couches a été l'effet du soulèvement du granite sur lequel il s'appuie. Mais il y en a un qui présente des faits singuliers, sous ce rapport qu'en l'observant l'œil semble être témoin, si je puis m'exprimer ainsi, du moment dans lequel le granite en se soulevant produisit le redressement des couches du grès houiller, auparavant horizontales, et leur déchirement. Pour bien comprendre l'exactitude de ce fait, on n'a qu'à jeter les yeux sur le dessin ci-joint, où on pourra voir, au premier abord, le redressement dont je viens de vous parler. *AA* est un chaînon de granite qui est traversé par la gorge *BB*, par laquelle s'ouvre la

Faît remarquable de soulèvement produit par le granite près de Gêze dans la Province

de la 1^{re} Calabre ultérieure

*C.C. Gêze houiller alternant
avec de l'argile schisteuse et
reposant en manteau renversé
sur le granite.*

*A.A. Granite gris en grand
massif
B.B. Gorge par laquelle s'in-
fère le passage du Fleuve
de Saint Paul.*



OUVRAGES PRÉSENTÉS ET CORRESPONDANCE.

La Société reçoit les ouvrages suivans : 1° De la part du ministre de l'instruction publique, *Voyage dans l'Inde*, par Victor Jacquemont, 9^e livraison in-4°; 2° de la part de M. Michelin, *Projet d'un chemin de fer de Paris à Rouen, au Havre et à Dieppe*, in-4° 1836.; 3° le n° 26 du Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.

M. Burkart écrit en offrant à la Société un exemplaire de l'ouvrage qu'il vient de publier sur le Mexique, où il a été employé près de dix années par plusieurs compagnies anglaises à l'exploitation des mines.

Le secrétaire communique le passage suivant d'une lettre adressée au président de la Société par M. L. Pilla, de Naples.

« Dans les environs de Gérace, province de la première Calabre ultérieure, les montagnes qui forment la partie la plus élevée et la plus centrale de cette région sont composées de schistes cristallins, mais surtout d'un granite gris, avec parties feldspathiques prédominantes et avec peu de quartz. Sur ce granite s'appuient çà et là des lambeaux d'un grès houiller, qui sont séparés entre eux par des ravins ou par des montagnes intermédiaires de granite, et dont le gisement fixe au plus haut point l'attention du géologue. Tous ces lambeaux sont très distinctement stratifiés; mais les couches sont toujours redressées, et le redressement varie depuis 20° d'inclinaison jusqu'à la position tout-à-fait verticale. Il suffit d'observer un de ces lambeaux de grès houiller, pour se convaincre que le redressement de ses couches a été l'effet du soulèvement du granite sur lequel il s'appuie. Mais il y en a un qui présente des faits singuliers, sous ce rapport qu'en l'observant l'œil semble être témoin, si je puis m'exprimer ainsi, du moment dans lequel le granite en se soulevant produisit le redressement des couches du grès houiller, auparavant horizontales, et leur déchirement. Pour bien comprendre l'exactitude de ce fait, on n'a qu'à jeter les yeux sur le dessin ci-joint, où on pourra voir, au premier abord, le redressement dont je viens de vous parler. *AA* est un chaînon de granite qui est traversé par la gorge *BB*, par laquelle s'ouvre la

Fait remarquable de subitement produit par le granite gris de Gêre dans la Province de la 1^{re} Calabre ultérieure

C.C. Grès houiller alternant avec de l'argile schisteuse et reposant en manteau renversé sur le granite.

*A.A. Granite gris ou grand massif
B.B. Gorge par laquelle s'écoule le passage du Fleuve de Saint Paul.*



composent les montagnes. On pourrait par ce moyen s'entendre rien qu'à la simple inspection des dessins, les chiffres étant poi d'accord avec l'instruction donnée par la planche ci-jointe.

» J'ai dû donner à cette planche les diverses interprétation que l'on peut faire d'un simple contour, et démontrer comme celui qui n'a pas vu et qui est chargé de la reproduction, sans tre explication que le dessin, peut dénaturer l'aspect d'une montagne, sans altérer en rien le tracé de son contour.

Du profil A, considéré comme le dessin original, je passe à la fig. 1, et je démontre qu'on peut faire de ce tracé une montagne conique, comme par exemple l'extrémité d'un volcan couvert de cendres à sa partie extérieure, et n'ayant que quelques apparences de ravines légèrement indiquées; après avoir tracé les ravines, je mettrai sur toutes les parties de mon dessin semblables à cet exemple un numéro 1.

La fig. 2 est une montagne fortement ravinée, entièrement dépourvue de végétation, et ne montrant que ces roches nues et sauvages que les eaux et d'autres causes antérieures ont sillonnées et creusées profondément. Si l'on examine attentivement la nature de montagne; on y verra non seulement les ravines principales, mais encore une foule d'autres qui partent des extrémités des arêtes, et produisent une multitude d'accidents qui feraient urgent de dessiner d'après nature, mais auxquels on peut suppléer en prenant le n° 2 comme type général de cette nature; il faudra seulement indiquer ou tracer les principaux accidents.

La fig. 3 est ravinée moins profondément que la précédente et la nature de ses roches, moins anguleuses, présente des surfaces arrondies, sur lesquelles repose parfois quelque peu de terre restant une portion d'eau qui sert à l'alimentation des végétaux de diverses natures, tels que sapins, broussailles, etc. Après avoir indiqué la grandeur et la position de ces végétaux, on mettra le n° 3 sur les portions qui présenteraient un aspect semblable, et en marge, une note indiquant la nature de la végétation, si elle est touffue ou disséminée.

» La fig. 4 présente une montagne herbeuse ou alpestre. Sur toutes les portions du dessin où se présenterait un semblable aspect, il faudrait mettre un n° 4, indiquant en marge s'il y a quelques roches nues, ou quelques bouquets d'arbres, leur nature, et marquer sur le dessin la place qu'ils occupent.

» La fig. 5 donne l'aspect d'une montagne à pic, dont les roches ont pu occasionner un éboulement qui a laissé la roche à vif.



1875

1876

1877

1878

1879

1880

1881

1882

1883

1884

1885

1886

1887

1888

1889

1890

1891

1892

1893

1894

1895

1896

1897

1898

1899

1900

1901

1902

1903

1904

1905

1906

1907

1908

1909

1910

1911

1912

1913

1914

1915

1916

1917

1918

1919

1920

1921

1922

1923

1924

1925

1926

1927

1928

1929

1930

1931

1932

1933

1934

1935

1936

1937

1938

1939

1940

1941

1942

1943

1944

fait paraître les diverses couches dont se compose cette montagne. Il faudrait mettre un n° 5 sur chacune des parties semblables, tracer l'inclinaison des couches et leurs différentes épaisseurs; s'il y a quelques végétaux qui aient pris naissance, soit dans les fissures, soit entre les couches, marquer leur place, et à la note, leur nature.

» A chaque note de renvoi en marge, ne pas omettre le numéro correspondant à chacun des tracés de la planche.

» Les portions de montagnes boisées s'indiqueraient également par des numéros. On tracerait seulement le contour, et l'on mettrait un numéro au milieu :

Ainsi pour les forêts de sapins , n° 6.

Petits bois ou broussailles , n° 7.

Forêts de chênes, hêtres, etc. n° 8.

» Comme les arbres, de telle nature qu'ils soient, ne peuvent masquer les grands accidens du sol où ils sont, il faudra indiquer les principales ravines par un tracé sur le dessin.

» Les neiges devront porter le n° 9; on aura soin de bien marquer le contour et la position exacte, et de mettre le numéro au milieu de chaque partie.

» Les glaciers devront, après qu'on aura dessiné leur forme, porter le n° 10 au milieu.

» Les cascades ou chutes d'eau qui se présentent souvent dans les montagnes, après avoir été dessinées, seront indiquées par une flèche, la pointe en bas. On voit dans les montagnes plusieurs cascades qui ont 2 et 3 chutes successives; à chacune il faudra mettre le même signe.

» Les torrens ou cours d'eau devront avoir aussi une flèche pour signe, la pointe en aval, et, en place de plume, un anneau.

» L'exemple B de la planche indique de quelle manière il faudra dessiner; on ajoutera seulement les signes donnés par l'instruction pour les neiges, les glaciers, les chutes et cours d'eaux.

» L'exemple C est le même dessin que B, contenant, au lieu de détails, des chiffres de renvoi aux explications de la présente instruction.

Il sera aussi très important de noter en marge les distances des différens plans de montagnes, et de mettre un ou plusieurs oiseaux sur chacun des points culminans des divers plans, lequel signe sera répété à la note en marge.

» J'aurais voulu, messieurs, m'étendre davantage; mais j'ai craint la confusion et me suis arrêté à ces quelques exemples comme généralité, espérant par là provoquer les savans géolo-

gues à se composer un type définitif, qui les fera se comprendre, à quelque distance qu'ils soient, par la simple inspection de quelques lignes et de quelques signes tracés sur le papier. »

M. Virlet, dans une communication verbale, expose ses idées sur le refroidissement de la terre, et sur les phénomènes, tant météorologiques que géologiques, qui en ont été la conséquence. Il soutient l'opinion, déjà émise par plusieurs géologues, que toutes les roches schisteuses cristallines ne sont que des roches arénacées ou d'agréation mécanique, postérieurement modifiées par les agens ignés. Cette communication fait naître une discussion, à laquelle prennent part plusieurs membres, et entr'autres MM. Paillette et Boubée.

M. Paillette appuie les idées de M. Virlet par divers arguments, qu'il puise, en partie, dans la distribution des diverses espèces de silicates, qui sont bien plus abondantes dans la série schisteuse que dans les granites; en partie, dans les faits qui se rapportent aux décompositions minérales, dont il a fait une étude particulière, et sur lesquels il se propose de publier très prochainement un mémoire.

M. Boubée objecte à M. Virlet qu'on ne trouve aucun indice de grès ni d'autres roches arénacées parmi les schistes cristallins, qui devraient en conserver quelques traces si la théorie des transformations était vraie. M. Virlet répond qu'il n'est pas très étonnant de n'en pas rencontrer au milieu des schistes anciens, parce que ces roches, à raison de leur position, sont précisément celles qui ont dû éprouver le plus de modifications.

M. Boubée a reçu une lettre dans laquelle M. Coquand lui annonce avoir découvert des calcaires à fucoides très abondans, qu'il rapporte à la craie inférieure ou au grès vert, dans une localité appelée *Villeneuve*, à la naissance des Pyrénées. Il annonce aussi avoir trouvé des encrines avec des nautilus dans des calcaires du centre des Pyrénées. Suivant M. Boubée, les calcaires à fucoides et à nummulites des Pyrénées sont plus anciens que ceux qui contiennent l'*ammonites ovata* et l'*ostrea vesicularis*.

REUNION EXTRAORDINAIRE

A AUTUN,

(DÉPARTEMENT DE SAÔNE-ET-LOIRE),

du 1^{er} au 17 septembre 1884.

Les Membres de la Société qui ont fait partie de cette réunion, sont :

MM.

BERGER,
CLÉMENT-MULLET,
L'abbé CORBIÈRE,
DESPLACES DE CHARMASSE,
GRASSET, de Mauriac,
HUOT,
JOURSAN,

LEYMERIE,
MICAULT DE LA VERRILLIÈRE,
MICHELIN (Hardouin),
MOREAU (François),
NOBLOT (Charles),
PUTON,
RICHARD (Édouard),
ROZET,
WALFREDIN.

Parmi les personnes étrangères, se sont trouvés :

MM.

ABOND (Fernand), d'Autun;
BLUM, propriétaire des houillères d'Épinac;
BODSON, ingénieur à Épinac;
BROCHOT (Félix), propriétaire des mines de Chambois;
CARION, docteur-médecin, d'Autun;
DE CHAMPEAU-LABOULAYE, d'Autun;
L'abbé COMTE, curé de la Connelle sous Beuvray;
D'ESPIARD, d'Autun;
DESPLACES DE MARTIGNY, ancien officier, d'Autun;
DELAGOUTTE, propriétaire à la Grande-Verrière;
DELAGRANGE, d'Autun;
DE FUNEY, d'Autun;
GARNIER, professeur au collège d'Autun;
GROCHOT, docteur-médecin, à Autun;
GUYTON, docteur-médecin, à Autun;
HENRY, sous-principal du collège d'Autun;

JACQUINOT, procureur du roi, à Autun;
JOYEY, bibliothécaire de la ville;
L'abbé LANDRIOT, professeur au petit séminaire d'Autun;
LAVIGNOTTE, receveur particulier, président de la section d'archéologie (société Eduenne);
L'abbé LECOMTE, curé de Pomard (Côte-d'Or);
MAIRAT (Etienné), membre des Sociétés d'agriculture de Lyon et de Saint-Etienne, à Lyon;
MAREY, propriétaire, à Beaune;
MARMOND (Joseph), employé des postes, à Autun;
DE MARTENNE (Etienné), d'Autun;
MICHELIN (Léon), étudiant;
DE MONARD, officier d'artillerie;
DE MONARD (Etienné), d'Autun;
NOBLOT (Léon), conservateur du Musée d'histoire naturelle, à Dijon;
PROTET, juge d'instruction;
L'abbé PRINCE, professeur au petit séminaire d'Autun;

PRUNET, principal du collège d'Autun ;

L'abbé RAQUIN, professeur au grand séminaire d'Autun ;

REGNIER, géomètre, à Autun ;

REY, propriétaire, à Taverney ;

RODIER (Pierre-Franklin), négociant, à Autun ;

DE SAINT-GÉRAN, garde-général des eaux et forêts ;

DE SAUCY (Savinien), d'Autun ;

SÉCOILLOT, d'Autun

SÉPILLON, d'Autun.

L'abbé de Voucoux, secrétaire de l'évêché ;

VILLEDEY, étudiant en pharmacie ;

VERNEAU, propriétaire à Cayenne.

Séance du 1^{er} septembre 1836,

à huit heures du soir.

M. Michelin, trésorier de la Société, remplissant provisoirement les fonctions de Président, proclame membres de la Société.

MM.

DESPLACES DE CHARMASSE (Jean-Claude), propriétaire à Autun, présenté par MM. Walferdin et Michelin ;

Le marquis DE ROYS, ancien élève de l'école polytechnique, à Paris, présenté par MM. Charles d'Orbigny et Michelin ;

L'abbé CORBIÈRE, professeur au grand séminaire, président de la section d'histoire naturelle de la Société Éduenne, présenté par MM. Michelin et Rozet ;

BERGER, adjoint au maire d'Autun, secrétaire de la même section de la Société Éduenne, présenté par MM. Michelin et Rozet ;

MICAULT DE LA VIEUVILLE, contrôleur des contributions directes, à Autun, membre de la Société Éduenne, présenté par MM. Michelin et Rozet ;

Et RICHARD (Edouard), professeur au collège de Langres, présenté par MM. Walferdin et Rozet.

La Société procède ensuite à la formation de son bureau :

Sont nommés, MM.

MICHELIN (Hardouin), président,

GRASSET, vice-président,

DESPLACES DE CHARMASSE et LEYMERIE, secrétaires.

La Société arrête l'itinéraire suivant pour les deux premières journées, savoir :

Le 2 septembre, Curgy, Muse et Surmoulin ;

Le 3, Chambois, Tavernay, La Selle et la Petite-Verrière.

Elle se réserve de fixer ultérieurement les autres itinéraires.

Le 2 septembre 1836.

CURGY, MUSE, SURMOULIN ET SAINT-DENIS.

La Société a d'abord visité le ravin qui monte de la route de Beaune à Saint-Denis. Ce ravin met en évidence le terrain houiller. On trouve d'abord le grès houiller alternant avec des argiles schisteuses, et des schistes bitumineux contenant des fougères et des corps supposés analogues à des coprolites ou à des fruits de conifères qu'on a plus tard trouvés à Muse (fig. 14 à 19 et 21).

Le grès houiller renferme beaucoup de fragmens arrondis ou anguleux de gneiss et de granite des environs, principalement de gneiss, et passe ainsi au poudingue. On a remarqué l'absence de fragmens euritiques et porphyriques. Les couches suivent l'inclinaison de la montagne.

CURGY.

En montant la colline au nord de Curgy, on a rencontré une carrière ouverte dans un grès de couleur rouge, et ren-

fermant des fragmens de gneiss, de granite et d'une autre roche d'apparence euritique. Les couches, inclinées de 18 degrés en sens inverse de la pente de la montagne, ont de 40 à 60 centimètres d'épaisseur, et sont séparées par des lits d'argile micacée rougeâtre et verdâtre ayant l'apparence psammitique.

Ce grès repose sur le grès houiller, comme on peut s'en assurer dans une carrière située au bas de la montagne. Quelques pas plus haut reparaît le grès houiller en stratification concordante. Plus haut encore, la Société a rencontré une couche horizontale d'arkose grenue sans mica, reposant sur les tranches du grès houiller. Cette arkose est surmontée par le lias, dont les couches supérieures, rencontrées à une certaine distance, sont parfaitement horizontales, et présentent cette particularité que la *Gryphea arcuata* y est moins abondante qu'une autre espèce voisine de la *Gryphea maccullochii*. Ce lias est exploité comme pierre à chaux. Les couches inférieures sont formées de lumachelle analogue à celle de la Côte-d'Or, enfermant des oolites ferrugineuses et du calcaire compacte pénétré intimement de fer oligiste (foie de veau des ouvriers de la Côte-d'Or). En sortant de Cargy pour aller à Muse, on a retrouvé le grès coloré en rouge sur la droite du chemin.

MUSE.

A l'entrée du village de Muse, la Société a observé des schistes argileux, bitumineux, reposant sur le grès houiller, et présentant inférieurement deux lits de psammites séparés par une couche de schiste.

Dans un chemin creux au-dessus du village, ce même schiste repose sur le grès houiller en stratification concordante (fig 1). Près de la partie inférieure se trouvent en abondance des poissons fossiles, des fruits de conifères, et quelquefois des coprolites renfermant des écailles (fig. 14 à 19 et 21). Nulle part on ne peut reconnaître avec certitude la superposition du grès houiller au schiste précédent.

SURMQUIN

Entre Muse et Dracy, on a trouvé des bois silicifiés, que M. Ad. Brongniart présume appartenir aux conifères et aux lycopodiacées. Ces fragments se trouvaient dans la terre végétale reposant sur le grès houiller. En arrivant à Surmoulin, la Société retrouve, dans les escarpements de la rivière d'Arroux, les schistes bitumineux avec les mêmes fossiles qu'à Muse, reposant aussi sur le grès houiller toujours à stratification concordante. Dans cet endroit, le schiste est coupé verticalement sur une hauteur de 5 à 6 mètres, avec une inclinaison de 10 à 12°. S. S.-O. (fig. 2).

Séance du soir.

Après l'adoption du procès-verbal de la dernière séance, M. Michelin donne communication à la Société d'une lettre qu'il a reçue d'Odessa, de M. de Verneuil, en date du 1^{er} août dernier.

« Vous parler de tous les peuples, de toutes les contrées que j'ai traversées, serait un peu difficile; on voyage si vite aujourd'hui, qu'en peu de semaines, dix peuples et dix langues différents vous frappent les yeux et les oreilles. D'ailleurs, sous peine de faire un volume, je dois me borner à la géologie.

« De Paris à Vienne, le fait géologique le plus important que j'aie observé, c'est la présence de véritables orthocères dans le calcaire alpin. Vous pouvez donc annoncer à M. Deshayes que je possède un échantillon qui offre à la fois les ammonites du grand groupe oolitique et des orthocères; je ne sache pas que ce fait ait encore été observé ailleurs que dans les Alpes du Salzbourg.

« Le Musée de Vienne est peu riche en fossiles de transition; celui de Pesth a le même défaut et je crois en avoir; d'après mes observations, que les différents systèmes de montagnes de la partie oriento-méridionale de l'Europe offrent très rarement des terrains analogues, pour leurs fossiles, au *mountain Si-*

rope. En revanche, la partie moyenne de la série des terrains, comprenant *les grès carpathiques* et *les calcaires alpins*, semble y avoir pris un développement immense. Je suis très curieux de savoir si les observations de M. Boué dans les Balkans confirmeront ce résultat.

» Le voyage du Danube sur les bateaux à vapeur, de Presbourg jusqu'à la mer Noire, est charmant. Il sera bientôt le thème favori des touristes. On va de Vienne à Galatz en treize ou quatorze jours. Les bateaux à vapeur ne pouvant traverser les rapides, un bateau à rames conduit les voyageurs à travers ces défilés sauvages qui dépassent tout ce que j'ai vu de plus beau en ce genre. Le trajet dure une journée entière. Cette branche des Carpathes qui va rejoindre les Balkans et qui est coupée par le Danube à Orsova est plus élevée que les montagnes qui bordent le Rhin de Mayence à Bonn. La végétation y est plus belle et la nature plus majestueuse.

» De Galatz je suis venu à Odessa en traversant la Moldavie et la Bessarabie, puis de là j'ai passé un mois en Crimée et en Asie, près des frontières de la Circassie, en compagnie d'un botaniste génois, M. le docteur Casaretto. Il y a là un système volcanique sur lequel je vais entrer dans quelques détails.

» La presqu'île de *Taman* et la partie orientale de la Crimée où est maintenant la petite ville de Kertsch, bâtie sur l'emplacement occupé jadis par la capitale du royaume de Bosphore, offrent des collines qui doivent leur origine à des éruptions boueuses. On les appelle volcans de boue. Ces collines sont accompagnées ordinairement de sources de naphte et de sources d'eau boueuse d'où se dégage du gaz. J'ai visité cinq de ces volcans dont la hauteur varie de 100 à 300 pieds au-dessus du niveau des plaines. Voici ce qu'on observe : leurs flancs sont sillonnés ordinairement de profondes crevasses, dues à l'action des eaux atmosphériques sur ces matières peu solides. Quelques uns ont tout-à-fait la forme conique des volcans de lave; d'autres se trouvent sur des collines allongées qui doivent elles-mêmes leur existence à des éruptions anciennes. Leur sommet est occupé par de petits cratères, si on peut appeler ainsi des cavités dont le diamètre varie d'un pouce à trois pieds. Ces cratères amènent constamment à la surface une très petite quantité d'eau boueuse, qui se déverse par-dessus leurs orifices, et entretient de l'humidité au sommet du cône. Souvent de cette eau se dégage du gaz; puis enfin, assez loin quelquefois du cratère, sur la continuation de la colline, se trouvent des sources de bitume si abon-

dantes, que sur une de ces collines j'ai vu plus de 40 puits de 12 pieds de profondeur, d'où l'on puisait le naphte avec des seaux, comme on puise de l'eau.

» Voilà le volcan dans son état de repos, c'est le Vésuve dans ses beaux jours, quand il permet aux dames de déjeuner dans son cratère. Maintenant, pour vous faire le tableau d'une éruption, je laisserai parler un officier polonais de la forteresse de Fanagorie, qui a été témoin d'une éruption sur la *Montagne brûlée*.

» L'éruption commença le 15 ou 16 avril 1835, à deux heures après midi, et dura jusqu'à huit heures. Elle avait été précédée, pendant trois jours, de bruits souterrains qui ressemblaient à des décharges d'artillerie, et qui nous faisaient croire que la forteresse d'Anapa était attaquée par les Circassiens. A deux heures l'éruption se déclara. Je m'en approchai à la distance de quelques toises. Je croyais sentir la terre se mouvoir sous mes pieds, et du centre du cratère s'élançaient, à la hauteur de cinq à six toises, des morceaux de terre noirâtre qui affectaient toutes sortes de formes. Une fumée ou plutôt du gaz à odeur de bitume et de soufre s'en échappait constamment, et par intervalles on voyait des jets de flammes.

» Nous allâmes avec cet officier visiter ce cratère. Il se distinguait de loin et semblait une tache grisâtre au milieu de la verdure un peu pâle qui l'environnait. Le cône de boue s'était affaissé et présentait une surface horizontale de trente toises de diamètre, sur laquelle on pouvait se promener. La boue était sèche et renfermait quelques fragmens de pierre, argiloïdes, peu ou point altérés. La montagne était pleine d'anciens cratères, dont plusieurs étaient occupés par des lacs d'eau douce. Nous trouvâmes plus loin un cône de boue encore liquide dont l'éruption avait dû avoir lieu deux jours auparavant.

» Je n'ai pas le temps de vous parler de la Crimée et des terrains tertiaires de la mer Noire, je pars demain pour Constantinople et peut-être pour Trébizonde, afin de connaître une bonne partie du littoral de la mer Noire. »

M. Rozet annonce avoir reçu de S. A. I. l'archiduc Jean d'Autriche une lettre par laquelle il remercie la Société de l'avoir admis au nombre de ses membres.

M. Nodot (Léon) présente ensuite à la Société la coupe des terrains observés par elle dans la journée.

M. Rozet expose à son tour le résumé de la même course,

en exprimant son opinion sur l'âge relatif des divers terrains observés. Il invite la Société à remarquer que les grès du ravin de Saint-Denis ne contiennent que des galets de gneiss et de granite; ce qui prouve que le gneiss et le granite sont la plus anciens que le terrain houiller. Il pense que le grès coloré en rouge que l'on trouve près de Curgy est supérieur au terrain houiller. Suivant lui, le banc de grès houiller qui se présente à quelques pas plus haut, ne recouvre pas le grès dont nous venons de parler. Il trouve identité entre cette roche et le *totd liegende* des Vosges, et conclut que la formation houillère d'Autun est recouverte par le grès rouge dans les environs de Curgy. Quant aux arkoses que l'on trouve en couches horizontales en s'avancant vers le haut de la colline, il les considère comme le grès du lias, et par conséquent comme la partie inférieure du terrain jurassique. Il fait observer qu'il manque plusieurs formations entre cette arkosé et le grès rouge, et remarque que les calcaires de la Bourgogne sont en couches inclinées, tandis que le lias de Curgy est en couches horizontales.

M. Micault de la Vieuville fait observer qu'à Nolay, Saint-Cernin, et dans plusieurs autres localités, ils sont également en couches horizontales.

M. Rozet considère les schistes à poissons de Muse comme le zechstein. Il se fonde sur les motifs suivans :

Il n'a pas vu ces schistes recouverts par le grès houiller.

Les poissons de ce terrain appartiennent au même genre que ceux des schistes cuivreux de la Thuringe.

Il n'y a pas de liaison intime entre les deux terrains.

Les schistes ont l'allure d'une formation indépendante. Ils se développent à la partie supérieure du terrain houiller, sur une étendue considérable et une puissance qui dépasse souvent 5 mètres, tandis que les lits de schiste qui alternent avec le grès houiller n'ont pas plus d'un à deux décimètres d'épaisseur. Il parle des fragmens de conifères silicifiés que l'on trouve entre Muse et Surmoulin. Il ne les a vus que dans le terrain d'alluvion, et pense qu'on ne peut pas encore déterminer leur véritable position, et qu'il serait pos-

sible qu'ils appartenissent à la partie inférieure du grès rouge, comme ceux des Vosges.

M. Nodot (Léon) a vu le schiste bitumineux alterner avec le grès houiller sur la route d'Autun à Cury; il en conclut que le schiste bitumineux appartient au même terrain. Il affirme que le grès rouge observé près de Cury était bien recouvert par le grès houiller, et pense que sa couleur pourrait bien provenir de la même cause qui plus tard a amené dans le lias les minerais ferrugineux.

M. le président fait observer qu'on a trouvé un morceau de sanguine dans le grès rouge.

M. Leymerie dit qu'en effet quelqu'un lui a remis un morceau présentant les caractères extérieurs de la sanguine, trouvé dans la carrière du grès rouge; il est de l'avis de M. Nodot sur la coloration de ces bancs de grès. Il a vu, avec la plupart des membres de la Société, un banc de grès houiller en stratification concordante avec le grès rouge et avec le grès houiller inférieur. Il fait observer que ce fait s'est présenté, non pas, il est vrai, à la carrière même du grès rouge, mais à quelques pas plus haut. Il pense que ces bancs de grès coloré en rouge, intercalés dans le grès houiller, en stratification parfaitement concordante, ne peuvent pas être regardés comme une formation particulière, si l'on considère surtout qu'il s'agit ici de la limite qui séparerait le terrain secondaire du terrain de transition, en y comprenant le terrain houiller.

M. Puton pense que le morceau de sanguine dont il est question n'était pas en place, mais provenait du lias de la partie supérieure de la montagne. Il considère le banc de grès superposé au grès rouge comme un banc d'arkose, et non de grès houiller.

M. Leymerie répond que le banc de grès dont il est question était tout-à-fait semblable aux couches inférieures au grès rouge; et que l'arkose avait été observée par la Société en couches horizontales recouvrant les tranches du grès houiller, avec des caractères minéralogiques très différents.

MM. Grasset et Richard appuient cette opinion.

M. Rozet affirme que ce grès coloré en rouge est super-

posé au grès houiller, et insiste pour que son opinion soit formellement énoncée. Il pense également que l'arkose, formant en général la séparation du lias et des marnes irisées, peut être rapportée soit à l'une soit à l'autre de ces formations.

M. Nodot soutient que l'on confond l'arkose avec d'autres grès. Dans le département de la Côte-d'Or, et dans les autres localités qu'il a examinées, il n'a jamais vu ni mica ni fossiles. Il fait remarquer que le grès du lias est séparé de l'arkose par des argiles vertes, et contient des fossiles.

M. le président parle de deux espèces d'arkose observées par M. de Bonnard; il pense que ces arkoses sont deux roches tout-à-fait différentes, dont l'une, contenant des coquilles, doit se rapprocher du grès du lias.

M. Leymerie n'est pas de l'opinion de M. Rozet sur les schistes de Muse, qu'il considère tout simplement comme la partie supérieure du terrain houiller d'Autun. Il n'a pas vu, il est vrai, le grès houiller recouvrir les schistes à poissons; mais dans la partie inférieure, soit à Muse soit à Surmoulin, le schiste repose à stratification parfaitement concordante sur le grès. A Muse, on voit même les couches inférieures du schiste alterner avec des bancs peu épais de psammite à petits grains. Il pense qu'il y a liaison entre les schistes et le terrain houiller, et que ces schistes sont loin de présenter, comme le prétend M. Rozet, le caractère d'une formation indépendante; d'autant plus qu'ils reposent toujours en stratification concordante sur la même roche.

M. Rozet objecte que la concordance des stratifications ne peut servir de preuve; car, d'après cela, le lias et tous les calcaires du Jura ne seraient qu'une seule et même formation.

M. Leymerie répond que les divisions, artificielles pour la plupart, établies dans ce groupe, sont basées sur des caractères autrement importants que ceux qui servent à M. Rozet pour séparer les schistes de Muse du terrain houiller.

M. Rozet n'a pas vu de liaison entre le grès et le schiste, quoiqu'ils soient à stratification concordante. Il fait observer que des géologues qui font autorité dans la science, ont classé ces schistes dans la même formation que ceux de la

Thuringe, et qu'en admettant même que le schiste alterne dans sa partie inférieure, avec le grès houiller, cela ne devrait pas étonner, car il y a souvent liaison entre deux formations contiguës.

M. Huot répond à M. Rozet que les géologues qui font autorité sont loin d'être d'accord sur la position des schistes qui font l'objet de la discussion. Il lui semble qu'ils reposent sur le terrain houiller, et que dans certains endroits ils sont recouverts par le grès.

M. Michelin fait remarquer qu'il a observé dans ces schistes des fossiles que l'on pourrait rapporter au genre *Posidonia*.

M. le président termine la séance en rappelant l'itinéraire du lendemain.

Le 4 septembre 1836.

La matinée du 4 septembre a été employée à la visite des collections des deux séminaires, de MM. Desplaces de Charmasse et Micault de la Vieuville. Ces collections consistent principalement en roches et en minéraux du pays. On a remarqué dans celles des deux séminaires, de très belles suites de poissons et d'autres empreintes des schistes bitumineux, beaucoup de bois silicifiés, notamment ceux désignés par M. Brongniart (Adolphe) sous le nom de *Psarolites* (fig. 20), et parmi les roches, la pegmatite graphique parfaitement caractérisée. Les minéraux les plus remarquables de ces quatre collections sont : les tourmalines, dont plusieurs échantillons sont à la fois très volumineux et très bien cristallisés; les émeraudes plus ou moins lithoïdes, présentant quelquefois le prisme hexaèdre dans toute sa perfection; de très beaux grenats, la chaux phosphatée en grains. Tous ces minéraux sont en général dans la pegmatite. Il faut ajouter à cette liste l'uranite, le chrome oxydé silicifère, et le plomb arséniaté de Saint-Prix.

Séance du soir.

A l'ouverture de la séance, M. le président proclame membre de la Société,

M. JOURDAN, directeur du Muséum d'histoire naturelle de Lyon, présenté par MM. Clément-Mullet et Leymerie.

La Société arrête l'itinéraire des journées suivantes, savoir :

- 8 septembre, d'Autun à Epinac ;
- 6 *id.* d'Autun à Montcenis ;
- 7 *id.* de Montcenis à Blanz y par le Creuzot ;
- 8 *id.* de Blanz y à Saint-Léger, en passant par les Couchets, Drevin et Chalency ;
- 9 *id.* retour à Autun.

Le secrétaire donne lecture de l'itinéraire détaillé de la course du 3 septembre.

Course du 3 septembre 1836.

VAROLLES, CHAMBOIS, TAVERNAY, LASELLE, ET VAUCHOSE.

Sur le chemin de Chambois, près de l'avenue de Millery, la Société remarque des schistes bitumineux avec écailles de poissons et coprolites analogues à ceux de Muse. Ces schistes renferment des couches parallèles peu épaisses d'une roche noirâtre, compacte, argileuse, renfermant des parties siliceuses, et présentant quelquefois l'apparence d'un trapp. Cette roche donne par la percussion une forte odeur bitumineuse. Les couches de ce terrain sont inclinées de 15° vers le sud-sud-est (fig. 3).

VAROLLES.

En se dirigeant vers la houillère de Chambois, on trouve, à Varolles, une carrière ouverte dans le terrain houiller. C'est

un grès recouvert par des schistes en partie psammitiques, renfermant des feuilles de fougère; l'inclinaison des couches est d'environ 20° vers le sud. La majeure partie des galets des grès sont euritiques ou porphyriques.

Un membre trouve dans le schiste compacte du lignite ayant conservé en partie la texture ligneuse.

CHAMBOIS.

Lorsqu'on arrive à la mine de Chambois, se présente, à droite, le grès houiller à galets euritiques, supportant les schistes. A l'entrée de la galerie, le schiste est immédiatement supérieur à la houille. Il contient, comme à Muse, mais en plus petite quantité, des poissons et des coprolites. D'après les indications qui sont données à la Société, cette houille paraît suivre, comme le grès qui la supporte, les inflexions de la montagne (fig 4).

TAVERNAY.

Sur le chemin de Tavernay, les professeurs du séminaire, d'Autun font remarquer, dans le grès houiller, de part et d'autre du chemin, les extrémités d'une grande tige de conifère silicifiée, qui avait environ 8 mètres de longueur, avant qu'on ne l'eût brisée pour faire le chemin. L'écorce en est changée en une matière charbonneuse. Plus loin, en descendant, on voit reparaître les schistes renfermant des écailles de poissons; ils plongent évidemment sous un psamnite schistoïde.

LASELLE ET VAUCHOSE.

En partant de Laselle pour aller à Vauchose, dans la vallée de la Petite-Verrière, on rencontre une grande quantité de quartz, tantôt en blocs détachés, tantôt en place, et paraissant former une multitude de filons, qui coupent dans tous les sens des roches euritiques et porphyriques; ce quartz, est blanc ou jaune ferrugineux. Dans quelques parties, sa texture est cristalline, et il renferme des cavités tapissées de

petits cristaux; dans d'autres, il est en fragmens réunis par un ciment de quartz ferrugineux.

Près de Vauchose, après avoir traversé la route d'Autun à la Petite-Verrière, la Société a trouvé le bas de la montagne composé d'eurite passant au porphyre. Cette eurite est traversée par les filons de quartz dont on vient de parler. Cette montagne contient de la chaux fluatée en quantité notable. On a remarqué un bloc en place de cette substance.

Plusieurs membres de la Société ont gravi la montagne située derrière Vauchose; ils ont observé que les eurites étaient beaucoup plus compactes à mesure qu'on s'élevait vers le sommet; dans quelques points elles étaient porphyriques.

Ils ont remarqué, sur le flanc des montagnes, des dépressions, en forme de cônes renversés, plus larges que les vallées dont elles sont l'origine. En redescendant pour aller au pont de Lavesvre, on marche toujours sur le même terrain.

A moitié chemin de Laselle à Autun, dans un champ dépendant de la Commaille, la Société a vu une couche peu étendue de calcaire de 30 centimètres d'épaisseur, reposant immédiatement sur le grès houiller. On y a trouvé quelques fragmens de fossiles.

Séance du soir.

La discussion est ouverte sur les faits consignés dans l'itinéraire du 3 septembre.

M. Rozet passe en revue les terrains observés dans la course de ce jour. Il pense que la roche noirâtre qui forme de petites couches dans le schiste de Millery, roche qu'il avait d'abord considérée, avec plusieurs membres de la Société, comme un calcaire magnésien (rauchwacke), présente quelque analogie avec les trapps. Il ne doute pas que les schistes à empreintes de poissons de la houillère de

Chambois ne soient liés au terrain houiller ; mais il persiste dans l'opinion que les schistes bitumineux à poissons d'Autun sont l'équivalent géognostique de ceux de la Thuringe.

M. l'abbé Corbière a vu un banc de grès houiller très épais sur les schistes bitumineux.

Le calcaire trouvé sur le grès houiller près de la Commaille est considéré par M. Rozet comme appartenant au zechstein : « Ainsi, dit-il, nous avons ici, dans une même localité, les deux roches qui constituent cette formation. » Il félicite MM. les professeurs des deux séminaires sur la découverte qu'ils ont faite des conifères dans le terrain houiller.

Avant que ce fait important fût connu, on pensait que cette famille de végétaux ne descendait pas au-dessous du grès rouge.

M. Michelin, après avoir remis la présidence à M. Grasset, combat l'opinion de M. Rozet sur la place qu'il assigne aux schistes à poissons d'Autun. Il fait observer que le genre *palæothrissum* se trouve, il est vrai, dans le zechstein de l'Allemagne et de l'Angleterre, mais que les espèces ne sont pas les mêmes que celles du schiste d'Autun, et que, par conséquent, on ne peut conclure de ce rapprochement l'identité des formations. D'ailleurs, les deux *pecopteris* des schistes d'Autun étant très communs dans les terrains houillers les plus développés et les mieux caractérisés, comme à Anzin et à Saint-Étienne, il serait plus rationnel de rapporter les schistes dont il s'agit au terrain houiller. M. de Dechen les a compris, il est vrai, dans le zechstein ; mais il n'avait pas d'autres motifs que la similitude des genres de poissons. Il conclut de ces motifs, de ceux consignés dans la traduction du Manuel de M. de la Bèche, et des autres qui ont déjà été exposés, que la Société doit déclarer que le zechstein n'existe pas aux environs d'Autun.

M. Rozet dit qu'il ne s'est pas basé sur les poissons seulement pour établir son opinion ; mais qu'il a surtout insisté sur ce fait, que les schistes bitumineux occupent ici exactement la même place que ceux de la Thuringe.

M. Leymerie rappelle d'abord que les schistes à poissons sont recouverts par le grès houiller, ce qui suffirait seul pour prouver que leur position n'est pas la même que celle des schistes du zechstein. Il fait observer ensuite que ce dernier terrain n'est pas placé, dans l'échelle géologique, immédiatement au-dessus du terrain houiller, mais bien sur le grès rouge, lequel ne se trouve jamais à Autun, ni sous les schistes, ni sous le calcaire que M. Rozet voudrait rapporter au zechstein. M. Rozet croit à l'existence du grès rouge aux environs d'Autun. Pourquoi ce grès rouge ne se trouve-t-il pas entre le grès houiller et les schistes à poissons ?

M. Rozet répond que le grès rouge étant peu développé aux environs d'Autun, il n'est pas étonnant qu'il manque dans les localités où se trouve le schiste.

MM. Richard, Puton et Rozet établissent un rapprochement entre les roches observées à Laselle et à la Petite-Verrière, et celles des Vosges. M. Richard demande si la protogine trouvée près du village de Laselle ne proviendrait pas de l'action des filons de quartz qui auraient modifié une roche granitoïde, en altérant le mica, maintenant considéré par plusieurs minéralogistes comme pouvant se transformer en talc ou en stéatite. Il existe, selon lui, une grande analogie entre les phénomènes observés près de Laselle, et ceux que présente la montagne du Brezouars, voisine de Sainte-Marie-aux-Mines. Le même membre fait part à la Société d'une observation intéressante faite par M. Desplaces de Charmasse, de laquelle il résulterait que le quartz des filons de ces montagnes ne se trouve jamais en fragmens dans le grès houiller du bassin d'Autun, lequel renferme tant de galets des roches que traversent ces filons.

M. Nodot cite des filons de quartz qui ont traversé le granite, les arkoses et les argiles vertes, en s'arrêtant à la lumachelle du lias, à Beauregard, à deux lieues de Semur. En cet endroit, les coquilles de la lumachelle sont changées en fer oligiste. Dans le lieu où les filons abondent le plus, on trouve une roche rubannée ressemblant au quartzite et renfermant des coquilles du lias.

M. Leymerie présente quelques considérations sur les ga-

lets du grès houiller d'Autun. Il rappelle que près de cette ville ces galets sont ordinairement de gneiss et quelquefois de granite analogues à ceux qui composent les montagnes voisines, au sud et à l'est, mais non d'eurite ni de porphyre; et qu'au contraire, ces dernières roches forment la presque totalité des galets qui se trouvent dans le terrain houiller situé au pied des montagnes d'eurite et de porphyre, vers l'ouest. Il se demande si ce fait résulte de la différence de composition des montagnes de l'est et de l'ouest, ou si cela tient à ce qu'il y aurait dans la masse du terrain houiller des grès de natures diverses ayant une position constante l'un par rapport à l'autre, correspondant à la différence des galets de ces grès. Il espère que les observations futures des géologues d'Autun éclairciront bientôt cette question très importante pour la détermination de l'époque de l'apparition des eurites et des porphyres.

M. Jourdan communique une observation qu'il a faite près du pont de Vesvre, conjointement avec M. Rozet, dans une couche particulière. Il a vu, au milieu de la houille, une roche qu'il a retrouvée ensuite au-dessus; il pense que cette roche est une eurite qui aurait pénétré, à l'état de fusion, dans le charbon et qui se serait aussi épanchée sur le terrain houiller (fig. 5 et 6).

Quant au calcaire dont on a parlé, M. Jourdan le considère comme ayant beaucoup de rapport avec les couches de calcaire que, dit-il, on a rapportées, dans plusieurs localités, au zechstein. M. Rozet fait observer qu'en effet le calcaire dont il est question ressemble beaucoup, minéralogiquement, à celui décrit par M. Boué, dans son *Guide du géologue voyageur*, comme le calcaire du zechstein.

Le 5 septembre 1836.

(Séance du soir.)

M. le président communique à la Société deux notes de M. l'abbé Landriot; l'une sur les empreintes des schistes bi-

lumineux, l'autre sur les bois silicifiés du terrain houiller d'Autun.

Communication, par M. Landriot, sur les bois fossiles des environs d'Autun.

« Les opinions de M. Adolphe Brongniart n'étant pas encore bien arrêtées, et quoiqu'on ne puisse avoir des données bien certaines que lorsque ses travaux seront terminés, et qu'il aura résumé ses observations dans un Mémoire qu'il se propose de communiquer à l'Institut, je crois cependant devoir annoncer à la Société qu'il pense que les tiges ou bois fossiles siliceux d'Autun pourront se rapporter à deux familles.

» La première, ayant l'apparence de bois dicotylédons, appartiendrait aux *conifères*. Ces tiges sont les plus communes de nos environs; partout on en trouve des traces dans la plaine, surtout entre Muse et Dracy-Saint-Loup.

« La deuxième diffère beaucoup des végétaux actuellement existants : jusqu'ici les analogues à l'état fossile ne s'étaient rencontrés qu'à Chemnitz, en Saxe. Leur organisation, tout-à-fait différente des dicotylédones, s'éloigne même un peu de la structure des véritables monocotylédones. Ils ont une partie centrale, formée de lames sinueuses diversement pliées, qu'on a désignées sous les noms d'*Helmintholites* ou d'*Endogénites helmintholites*, et une partie externe, formée de faisceaux de tubes cylindriques ou elliptiques, présentant, dans l'intérieur de chaque tube en particulier, une grande quantité d'autres plus petits, visibles pourtant à l'œil nu, et formant quelquefois une petite étoile hexagone qui se détache en blanc sur un fond noir. On a nommé cette partie externe *Psarolite* ou *Astérolite* (fig. 20).

« D'après M. Adolphe Brongniart, les échantillons d'Autun diffèrent spécifiquement de ceux qu'il possède de Chemnitz, et les premiers offriront au moins 4 ou 5 espèces. L'étude que cet habile botaniste a faite ce printemps de diverses tiges vivantes qui lui paraissent avoir le plus d'analogie avec ces végétaux lui laissa peu de doutes qu'ils n'appartinssent à d'énormes *Lycopodiacées* arborescentes, peut-être aux *Lepidodendron*, dont ils représenteraient la partie inférieure près des racines. La partie centrale a, sur une dimension beaucoup plus grande, exactement la structure de plusieurs *lycopodiacées*, et la partie interne ressemble à la partie externe de ces mêmes tiges près de leur base. »

■ *Note sur l'âge des végétaux fossiles du bassin d'Autun.*

Les végétaux fossiles d'Autun appartiennent à la même formation que les schistes.

« A Chambois, commune de Tavernay, un tronc d'arbre pétrifié, de la famille des conifères, se trouve enchassé sous un psamnite; le diamètre de la tige a environ 11 pouces, l'écorce est entourée d'une couche de houille, le tronc est aussi à moitié carbonisé ou décomposé, et c'est avec beaucoup de peine que l'on peut arracher des échantillons un peu complets; de chaque côté de la tige apparaissent des traces de rameaux et de branches aussi décomposés.

» Cette tige en place, et renfermée dans des couches qui dépendent de la formation des schistes de Muse, semble prouver que les conifères si communs aux environs d'Autun, appartiennent à la formation de ces mêmes schistes. L'analogie porte aussi à le conclure pour les psarolites ou helmintholites; car à côté de ces derniers végétaux, à la superficie du terrain, et absolument dans les mêmes conditions, se trouvent des conifères, qu'il est naturel de rapporter au même terrain que la tige de Chambois.

» L'état de fracture dans lequel on rencontre ordinairement les végétaux fossiles des environs d'Autun pourrait peut-être porter à croire qu'ils ont été transportés d'autres terrains. Mais ce fait s'explique très bien par l'examen de la tige de Chambois, qui, étant à moitié décomposée, tombe presque en lambeaux, lorsqu'on veut l'arracher du banc des psammites. Il est donc probable que ces fragmens de végétaux fossiles, si communs aux environs d'Autun, ont été détachés de leur tronc principal par des causes accidentelles, comme le choc de la charrue, les travaux de l'homme, etc. »

M. Walferdin présente à la Société ses nouveaux thermomètres à *minima*, et communique une note à ce sujet (1).

M. Le secrétaire donne lecture de l'itinéraire détaillé de la course du jour.

(1) Voir à la fin des séances de la réunion extraordinaire d'Autun.

Course du 5 septembre 1836,

D'AUTUN A ÉPINAC.

A la carrière des châtaigniers, la Société observe au-dessus du grès houiller des poudingues à gros fragmens plus ou moins arrondis de gneiss et de granite. Ces grès et poudingues contiennent aussi du quartz ; mais ils présentent des caractères différens de ceux du quartz en grands filons des porphyres du Morvan. Plus loin, on trouve le schiste dans le grès houiller, ainsi que des psammites schisteux et argileux rouges et verts intercalés dans le même grès passant au poudingue. A Epinac, on visite la verrerie de MM. Blum. L'argile réfractaire que l'on emploie pour la confection des pots à verre est un mélange dans lequel entre, comme partie essentielle, l'argile portlandienne de Villentrode (Aube). L'attention de la Société s'est fixée un instant sur une matière jaune cristalline contenant des groupes de lames rayonnantes, qui occupe en général la surface du verre, et qui règne aussi tout autour de cette substance, partout où elle est en contact avec les parois. C'est une dévitrification opérée par le refroidissement lent qui a lieu dans les fours mêmes, jointe à une action chimique qui a déterminé là une combinaison particulière entre les élémens de la matière vitreuse. On remarque aussi un fourneau destiné à l'extraction de l'huile de naphte contenue dans les schistes bitumineux, huile qui est destinée à la préparation du gaz pour l'éclairage.

De là on se rend aux houillères. La houille y est plus compacte et plus grasse que celle que l'on a vue jusqu'à présent dans les environs d'Autun. Elle est très pyriteuse, mais dans certaines parties seulement.

A l'entrée du puits de recherche, percé à l'extrémité ouest de l'exploitation, on trouve beaucoup de poudingues dont les galets, très variés, sont souvent euritiques ; d'autres sont formés par la roche arénacée verte qui sert de base au terrain houiller d'Epinac. Cette roche et la houille elle-même viennent affleurer sur le flanc du versant est du bassin d'Epinac.

Nous donnons ici (figure 23) la coupe verticale du terrain, calquée sur les plans réduits de M. l'ingénieur Bodson, qui a mis le plus grand empressement à donner à la Société tous les renseignemens qu'elle pouvait désirer. Il résulte de ces renseignemens que les couches de houille sont au nombre de trois, dont deux sont très rapprochées et présentent cette particularité, qu'en place elles paraissent se réunir en une seule après avoir été séparées par une masse de grès. Voyez la figure 25. L'inclinaison de ces couches a lieu vers l'ouest, l'une est de 45°; celle du groupe des deux autres couches est moyennement de 35°. On ne les a pas vues se redresser du côté ouest; elles paraissent venir battre là le flanc de la colline. La couche la plus inclinée est la plus puissante (10^m 50^m); c'est celle qui produit l'affleurement dont nous avons parlé plus haut. Le détail de la coupe du puits principal (le Curier), placé vers le centre de l'exploitation, donnera une idée de la composition du terrain.

DÉTAIL DE LA COUPE DU PUITS LE CURIER.

	m.	5.
Terre végétale.....	5	»
Grès.....	69	»
Poudingue.....	2	»
Grès.....	11	70
Poudingue.....	11	»
Grès.....	4	30
Poudingue.....	1	40
Première couche de houille mélangée de schiste.....	1	30
Grès.....	13	»
Schiste.....	»	32
Deuxième couche de houille.....	2	6
Schiste.....	1	33
Grès.....	21	»
Schiste.....	»	50
Troisième couche de houille.....	2	33
Roche arénacée verte.....	26	42
	174	60

Ce terrain présente quelques rejets et d'autres dérangemens dont l'un est représenté dans la figure 24 : c'est un banc de psammite, qui s'interrompt tout-à-coup pour reparaître à

une certaine distance dans la même direction. La partie de ce banc qui manque, et qui est remplacée par de la houille, se retrouve à une petite distance, également dans la houille, et dans une position parallèle à la première direction.

M. Jourdan communique à la Société une observation particulière qu'il a faite au-dessus de la montagne, à l'est des houillères, où il a trouvé l'arkose en couches minces horizontales, ce qui prouve que cette roche a été déposée après les tourmentes qu'a dû subir le terrain houiller. Il a aussi trouvé dans l'argile, sur le terrain houiller, un fragment de calcaire qu'il suppose inférieur à l'arkose.

M. Rozet expose ses idées sur la formation du terrain houiller d'Autun. Il fait remarquer que le bassin dans lequel ce terrain a été déposé est limité du côté de l'est par le gneiss et les granites, tandis que sa limite sur le côté opposé est formée par les montagnes porphyriques du Morvan. A Epinac existent des conglomérats à galets euritiques avec des porphyres et des leptynites; aussi a-t-il vu, en suivant le chemin de fer vers l'est, dans la tranche de ce chemin, les porphyres et les eurites mêlés. En rapprochant ce fait de ceux du même genre observés à Varolles, à Saint-Denis et ailleurs, il conclut que les galets du grès houiller proviennent des montagnes qui les avoisinent. Passant ensuite en revue les divers élémens du terrain houiller, il dit qu'ils peuvent tous se trouver autour du bassin, de sorte que, suivant lui, la formation houillère d'Autun serait un dépôt local opéré par des causes sensibiles à celles que nous voyons agir de nos jours. Ainsi, l'argile des schistes peut provenir du feldspath des roches. Le charbon est un résultat de la décomposition des végétaux qui croissaient sur les montagnes environnantes, arrachés, brisés et entraînés vers le fond du bassin par des torrens résultant de pluies extrêmement abondantes, qui ont fini par remplir le bassin en y formant un grand lac. Il rappelle, à l'appui de son opinion, les dépôts qui se forment encore actuellement, dans le lac de Genève, au dépend des roches qui constituent les Alpes. Dans son système, les perturbations que l'on remarque dans le terrain houiller seraient dues à l'apparition des eurites et por-

phyres, comme semble le prouver l'observation qu'il a faite près du pont de Vesvres conjointement avec M. Jourdan. Cependant une difficulté se présente ici ; comment se fait-il que les grès houillers renferment des galets d'eurite ? M. Rozet la résout en disant que l'émission des eurites a eu lieu pendant et après le dépôt du terrain houiller jusqu'à la formation du grès rouge.

M. Walferdin fait observer que d'Epinac à Igornay, localité que la Société n'a pu visiter, les schistes bitumineux, qu'il regarde comme appartenant au terrain houiller, paraissent avoir pris le plus grand développement ; et que dans cette dernière localité ils ont une puissance de plus de 60 mètres.

La discussion étant terminée, sur la proposition du président, une commission est désignée pour l'examen des divers matériaux employés dans les constructions *gallo-romaines* et du moyen âge de la ville d'Autun.

Elle est composée de MM. Grasset et Clément Mullet ; auxquels sont adjoints MM. Desplaces de Martigny, de Voucoux et Léon Nodot.

Séance du 10 septembre 1836.

A l'ouverture de la séance, M. le président proclame membre de la Société M. MOREAU (François), professeur de mathématiques à Avallon, présenté par MM. Desplaces de Charmasse et Michelin.

Le secrétaire fait lecture d'une lettre de M. Millet d'Aubenton, dans laquelle il veut fixer l'attention de la Société sur plusieurs faits géologiques et minéralogiques déjà observés par elle, pour la plupart, dans ses courses précédentes.

M. Moreau présente à la Société un échantillon de porphyre rouge quarzifère contenant des cristaux prismatiques verdâtres sur lesquels il appelle l'observation des minéralogistes. Il pense qu'ils dérivent d'un prisme hexaèdre. Quant à leur composition, la facilité avec laquelle ils se laissent

rayé, la douceur de la poussière et quelques essais chimiques lui font croire qu'ils contiennent beaucoup de magnésie. Le porphyre qui renferme ce minéral forme un filon d'une demi-lieue de longueur environ entre Magny et Mareau, à deux lieues est d'Avallon. Sa puissance est de 7 à 8 mètres.

M. Moreau signale ensuite deux couches siliceuses dans les calcaires du Morvan; l'une au milieu de la grande oolite, l'autre au-dessus du calcaire à entroques. Il demande si ces couches ne pourraient pas servir d'horizon géognostique, au moins pour la région qu'il considère. Il termine en indiquant près d'Avallon deux sources salées, qu'il suppose provenir des dépôts salifères des marnes irisées. L'une de ces sources dégage de l'azote.

M. Leymerie, qui a examiné l'échantillon de porphyre dont il vient d'être question, pense que la substance verte cristallisée qu'il contient est fort analogue, si ce n'est identique, à la pinite d'Auvergne.

M. Rozet fait observer que la couche siliceuse dont vient de parler M. Moreau ne peut pas servir à caractériser la grande oolite; car on la rencontre dans beaucoup de lieux à des étages différens.

M. Leymerie cite les bancs siliceux qui, dans les environs de Lyon, à Couzons par exemple, existent dans la partie inférieure du calcaire à entroques.

M. Nodot (Léon) parle dans le même sens, et dit que, dans le département de la Côte-d'Or, on rencontre la silice depuis le lias jusque dans le calcaire lithographique.

La parole est ensuite au secrétaire pour la lecture des itinéraires des 6, 7, 8 et 9 septembre.

6 septembre.

MONT-JEU, FRAGNY

En montant à Mont-Jeu, la Société trouve constamment le granite passant quelquefois au gneiss. Un membre ré-

marque, dans cette roche, de gros noyaux ellipsoïdes se détachant de leurs moules avec plus ou moins de facilité. Au sommet de la montagne, près de Fragny, la Société rencontre, en blocs très nombreux, une arkose très quarzeuse renfermant beaucoup de barytine. Cette roche était pénétrée d'un quartz hornstein très compacte se fondant dans la masse, et présentait fréquemment de grandes géodes de quartz hyalin. On y a trouvé des cristaux octaédres de fer limonite.

MONTROMBLE.

A Montromble, on a vu deux filons de granite peu micacés, dans le gneiss schisteux (fig. 7). La puissance d'un de ces filons s'élevait à 5 mètres; l'autre filon n'avait que 5 décimètres d'épaisseur. Il avait contourné le gneiss de manière à l'amener à former une espèce de salbande composée de feuillets parallèles aux faces du filon. En cet endroit, la roche était altérée; son mica se trouvait remplacé par une matière verte stéatiteuse. Plus loin la Société a observé dans le granite en décomposition des filons d'eurite granitoïde empâtant des fragmens de la roche encaissante, et un noyau de gneiss enveloppé par le granite. En approchant de Marmagne, la pegmatite à grands cristaux avec gros prismes de tourmaline a paru en filons dans le granite; puis on a rencontré dans le gneiss, des diorites et des amphibolites avec asbeste et amphibole trémolite.

MARMAGNE, SAINT-SYMPHORIEN.

Depuis le haut de Marmagne jusqu'au point où le sentier rejoint la route, se trouvent plusieurs ravins très favorables pour l'observation. A la surface du sol, on voit le granite et la pegmatite en filons dans le gneiss, dont ils ont contourné les feuillets et modifié le mica, comme on l'avait déjà observé plus haut. Plusieurs veines partent de ces mêmes filons et se ramifient dans le gneiss. Dans ce même intervalle, on a observé, toujours dans la même roche, un filon d'amphibolite dioritique. Au point même où le sentier rejoint la route, une

grosse masse de granite de 10 mètres de largeur traverse le gneiss. Dans la berge de la route et dans le fossé, on voit de la même masse de granite partir deux grosses branches qui vont en s'amincissant dans le gneiss (fig. 8). Avant d'arriver à la route, on peut aussi remarquer, toujours dans la même roche, une infinité de petites veines se ramifiant dans tous les sens. Le même gneiss s'étend jusqu'à Marmagne, et se retrouve sur le flanc sud de la vallée.

Entre Marmagne et Saint-Symphorien, on revoit la pegmatite ordinaire avec la variété graphique très bien caractérisée dans le gneiss et le granite qui forment la masse d'une montagne dont le chemin suit la base. Au village même de Saint-Symphorien, la Société recueille quelques lamelles d'uranite, soit isolées soit groupées. Le gîte paraît presque épuisé.

DE MARMAGNE A MONTCENIS.

Les roches, sur la route de Marmagne à Montcenis, sont granitiques, granitoïdes et porphyroïdes, passant les unes aux autres, et traversées par des filons d'eurite, de porphyre rouge quarzifère, et d'une roche composée d'eurite coloré en vert par de l'amphibole. Près de l'endroit dit *la Demi-Lieue*, à droite et à gauche, la Société remarque sur le flanc et sur le sommet des montagnes entre lesquelles passe la route deux dykes très saillans de quartz dont celui de droite a 15 mètres de puissance (fig. 9).

7 septembre.

DE MONTCENIS AU CREUZOT.

En allant de Montcenis au Creuzot, la Société trouve les roches trappéennes et euritiques avec un conglomérat d'eurite empâtant des fragmens de trapp et d'eurite. Sur les flancs et sur le sommet des collines, ces deux roches s'enchevêtrent entre elles et avec le conglomérat, tandis que vers la base, le trapp

paraît presque seul. En entrant dans le bassin du Creuzot par l'extrémité occidentale, paraît le terrain houiller, représenté d'abord par des grès et des poudingues avec un peu de schiste. Les couches sont relevées vers l'ouest, et s'appuient par conséquent sur le flanc des montagnes d'eurite et de trapp. Les galets que renferment les poudingues sont du quartz, de l'eurite, du trapp, et principalement du conglomérat dont il vient d'être question. L'inclinaison des couches est loin d'être constante; on remarque au contraire des variations très fréquentes et très considérables. En approchant de l'église, le schiste houiller présente des ondulations très bizarres. En certains points il est très riche en empreintes végétales (calamites, fougères), et contient beaucoup de fer carbonaté compacte, renfermant les mêmes empreintes. Dans une exploitation à ciel ouvert, dite *le Découvert-près-l'Eglise* (fig. 22), on voit la houille en masse s'élever, en se rétrécissant, jusqu'à la surface du sol, à une hauteur de 15 à 20 mètres. A gauche se trouvent des bancs de grès houiller sensiblement arqués. La houille s'introduit à droite en veines dans le schiste. Le charbon et le grès sont enclavés dans une masse de schiste très inclinée et plongeant vers l'axe du bassin. Un membre trouve dans le terrain houiller un échantillon de houille qu'au premier aspect on prendrait pour un fragment de bois appartenant à la famille des conifères.

La Société visite ensuite les ateliers et les forges.

DU CREUZOT A BLANZY PAR MONTCHANIN.

En sortant du bassin du Creuzot pour prendre le chemin de Montchanin, la Société a passé devant la cristallerie aujourd'hui détruite. Après avoir quitté les schistes houillers, elle a rencontré presque aussitôt le grès rouge, qui paraissait reposer sur ces mêmes schistes, et qui s'étend presque sans interruption jusqu'au moulin du Luc, où l'on en trouve deux belles coupes, près et de chaque côté d'un tumulus. Ce même grès se montre encore depuis ce point jusqu'aux environs de la houillère de Montchanin; il renferme des galets de roches anciennes (granite, gneiss, quartz, etc.) et

des lits d'une roche argileuse psammitique rouge et verte. On l'exploite dans le pays pour les constructions.

D'après les renseignemens pris à la houillère de Montchanin, la houille forme dans cette localité une masse percée verticalement jusqu'à 80 mètres. L'exploitation se fait par trois étages, dont celui du milieu est actuellement en combustion sur une surface de 200 mètres de long et 80 au moins de large. On ignore la cause de ce phénomène.

Près de la mine de Ragny, des coupures faites dans la montagne de l'autre côté du canal présentent du gneiss. En d'autres points on a trouvé du granite.

8 septembre.

BLANZY, MONTCENIS, LES COUCHETS, DREVIN, CHALENCAI.

DE BLANZY A MONTCENIS.

De Blanzay à Montcenis, on trouve le terrain houiller en couches plongeant vers l'intérieur de la montagne. Plus haut, près Machuron, sur le grès rouge reposent en stratification concordante les couches du terrain houiller (fig. 10). Plus haut encore, le même grès existe, mais il est décoloré dans une assez grande étendue. Au-dessus de la montagne, un peu plus haut que la route, à droite, se présente un grès légèrement verdâtre, à grains assez fins, contenant du mica; ses couches s'inclinent vers la route et se divisent en fragmens prismatiques par des fissures verticales. Elles sont recouvertes par une roche argileuse, fissile, de 1 mètre 50 centimètres d'épaisseur. Ce grès a été considéré par plusieurs membres, comme de l'arkose; les autres n'y ont vu qu'une variété du grès rouge. En descendant sur l'autre côté de la montagne, on ne cesse de voir encore le grès rouge avec des argiles psammitiques rouges et vertes, toujours incliné dans le même sens.

LES COUCHETS.

De Montcenis aux Couchets, le grès rouge continue à se montrer. Aux Couchets mêmes, la Société visite le gisement de chrome oxidé vert qui s'y trouve, sur la butte à droite de la route (fig. 12). Vers le sommet, se présente le granite percé par des veines de quartz chromifère et par des filons d'une roche d'un blanc mat, qui n'est autre chose qu'un mélange intime de feldspath et de quartz, et dans laquelle cependant le quartz et quelquefois le feldspath apparaissent en points cristallins. C'est la roche appelée *Corne* par les mineurs de Chessy et de S.-Bél, d'après M. Leymerie.

Sur le versant opposé à la route, on trouve des carrières ouvertes dans une roche qui a été désignée par M. Brongniart comme type de son *arkose granitoïde* (fig. 13). On n'y remarque aucune trace de stratification. Elle renferme des veines de quartz coloré en vert par l'oxide de chrome; dans les joints se présente aussi l'oxide de chrome impur, en enduit. Dans la roche même on a trouvé un noyau de granite. À côté de ces carrières existe un grès stratifié qui appartient probablement à la formation du grès rouge. En continuant à descendre, on a vu le grès rouge recouvrir le flanc de cette montagne, et à travers cette roche sortir de distance en distance des pointes de la même roche qui contient l'oxide de chrome (fig. 12). En haut, en remontant le ravin, on a suivi le grès rouge jusqu'au $\frac{2}{3}$ de la hauteur de la montagne. Là, on a trouvé un granite à gros grains qui s'enfonce sous le grès rouge. Ce granite est coupé d'une infinité de filons et de veines de quartz plus ou moins chromifères. En suivant le flanc de la montagne et marchant vers la carrière désignée plus haut, on a vu le granite passer par degrés insensibles à la roche de la carrière. Toutes ces variétés de roches sont percées par la corne dont nous avons parlé plus haut.

DREVIN.

Des Couchets, la Société se dirige par un chemin de tra-

verse vers les deux buttes coniques situées près de Drevin. En montant la première butte, elle vérifie la coupe donnée par M. de Bonnard, dans son mémoire sur le terrain d'arkose de la Bourgogne.

Les deux cônes sont composés d'un basalte très noir, compacte, avec olivine, arragonite et mésotype. Sur le versant occidental, on voit le calcaire que M. de Bonnard désigne sous le nom de calcaire à entroques. Au sommet on trouve des morceaux isolés de basalte empâtant divers fragmens, et de quartz quelquefois calcédonieux. En général, les couches du lias se redressent vers les buttes de Drevin. On a remarqué cependant quelques exceptions.

La Société prend ensuite la route de Couches, qu'elle suit jusqu'au chemin de Chalençay. Avant d'arriver au chemin, on a remarqué, dans un escarpement à gauche, un terrain de transport contenant de gros blocs de granite.

CHALENÇAY.

En montant à Chalençay, les marnes irisées se présentent constamment. On visite, près du village, des exploitations de fer oolitique qui alimentent en grande partie les hauts fourneaux du Creuzot. Elles se font par des puits creusés dans le lias, le minerai étant contenu dans la lumachelle qui forme la partie inférieure de ce terrain. La Société a trouvé une grande analogie entre ce fer et celui qu'elle avait observé à Curgy, dans sa première course.

De Chalençay à St-Léger, on marche constamment sur la formation des marnes irisées.

9 septembre.

SAINT-LÉGER, CHARCEY.

La Société visite les carrières de St-Léger-sur-d'Heune, où elle voit de belles coupes du terrain des marnes irisées.

Elle reconnaît l'exactitude de la description qu'en a donnée M. Levallois. Le gypse est employé pour la fabrication d'un plâtre dont la qualité est inférieure à celle du plâtre de Montmartre; on est obligé d'y ajouter une certaine quantité de chaux vive pour l'employer dans les constructions; il sert aussi généralement pour amender les terres. Les ouvriers des plâtrières ont informé la Société que certaines variétés du gypse de St-Léger avaient été employées récemment dans la fabrication de certains papiers. A Charcey, au-dessus de la formation précédente, existent des carrières ouvertes dans le lias qui s'y trouve en couches horizontales. Les bancs inférieurs sont exploités comme marbre. La couleur noire de la pierre fait ressortir la blancheur des gryphées qu'elle contient, et ce contraste, rehaussé par l'opération du polissage, produit un effet très agréable.

DE SAINT-LÉGER A AUTUN.

En suivant la route directe de Saint-Léger à Autun, on trouve toujours les marnes irisées avec de gros bancs d'arkose. A Couches, paraissent le granite et le gneiss. De Couches à St-Emilan, on continue à voir les marnes irisées et l'arkose qui forme la partie supérieure du plateau de St-Emilan. Plus loin, à Laselle (commune d'Aussy), la Société visite une belle carrière d'arkose exploitée pour la réparation de la route, pour les constructions du pays et pour le pavage d'Autun. Cette roche est minéralogiquement identique avec l'arkose de Fragny observée dans la course du 6. Elle est divisée en gros bancs à peu près horizontaux, coupés par des fissures verticales plus ou moins irrégulières. Le banc supérieur est immédiatement recouvert par les marnes irisées mises à jour dans un fossé creusé vers le côté nord de la route (fig. 11). En suivant ce fossé, on rencontre une petite couche d'arkose au milieu des marnes irisées, puis après un petit lit de grès calcaire; plus haut, on voit une masse de grès contenant beaucoup d'empreintes végétales, dont les bancs inférieurs alternent avec les marnes irisées. En continuant, sur la route, on retrouve encore ces mêmes marnes jusqu'à Aussy,

puis on marche sur le granite qui forme tout le flanc oriental du bassin houiller d'Autun.

Séance du soir, à Autun.

M. Grasset regrette que le mauvais temps ait forcé la Société à précipiter ses observations sur les buttes basaltiques de Drevin. Il aurait voulu surtout connaître plus parfaitement les relations du basalte avec les roches environnantes. Il fait remarquer qu'on ne rencontre pas ici les scories ni les conglomérats volcaniques qui accompagnent ordinairement le basalte. L'absence du pyroxène augite dans la roche de Drevin lui fait penser que ce basalte est de troisième formation, ceux de la première et de la deuxième contenant ce minéral en abondance.

M. Walferdin fait remarquer que le basalte de Drevin n'affecte point la forme prismatique, et qu'il n'a remarqué qu'un seul échantillon qui se rapprochât de cette forme.

M. Rozet trouve aussi une différence entre la roche de Drevin et les basaltes ordinaires. Parlant ensuite sur l'ensemble des courses des 6, 7, 8 et 9 septembre, il rappelle d'abord les faits consignés dans l'itinéraire. La présence des filons de granite, de pegmatite, d'eurite et de roches amphiboliques dans le gneiss le porte à conclure que, dans la contrée dont il s'agit, le gneiss est la véritable roche primitive. Il insiste sur cette circonstance, que l'on a vu plusieurs fois les roches ci-dessus désignées englober des fragmens de gneiss et s'y ramifier en veines souvent très déliées, ce qui annonce qu'elles étaient fluides lors de leur apparition. Les modifications éprouvées par le mica du gneiss vers son contact avec les filons qui le traversent, modifications signalées pour la première fois par M. Richard, lui paraissent un fait remarquable qui vient tout-à-fait à l'appui de la théorie précédente.

Passant aux roches compactes qu'on a observées entre Montcenis et le Creuzot, il fait remarquer la position des trapps au pied des collines, et la manière dont cette roche et l'eurite se mêlent et s'enchevêtrent entre elles et avec des con-

glomérats formés à leurs dépens; circonstances qui doivent nécessairement faire attribuer aux eurites et aux trapps une origine commune. Celles-ci sont donc évidemment des roches plutoniques. La présence de ces mêmes roches et surtout de leurs conglomérats dans le grès houiller du Creuzot, ajoute un nouveau degré d'évidence aux preuves déjà acquises précédemment de l'antériorité de ces roches à la formation de la houille dans cette partie de la France. M. Rozet trouve une grande analogie entre le grès rouge observé depuis le Creuzot jusqu'à Blanzv, et de ce dernier point jusqu'aux Couchets, avec le *Todt-liegeude* des Vosges. Cette formation s'arrêtant à peu près vers les bords du canal du Centre, il pense que cette circonstance peut être due à une dénudation opérée par un courant.

Quant à la roche chromifère des Couchets, il la considère comme une eurite granitoïde qui serait un accident du granite qui forme la masse de la montagne. Il reprend tous les détails donnés dans l'itinéraire, et n'y voit que des preuves en faveur de cette opinion. Ainsi, l'absence de toute stratification, surtout dans la partie supérieure de la masse (fig. 13), le passage de la roche au granite déjà signalé par M. de Bonnard, les pointes qu'elle pousse dans le grès rouge qui lui est superposé (fig. 12), les filons de quartz chromifère qui traversent en même temps le granite et la roche problématique, lui semblent établir que celle-ci n'est pas une arkose, mais bien un granite ou plutôt une eurite granitoïde. Il explique la transformation de son feldspath en kaolin par l'action d'un acide, l'acide carbonique par exemple, que les filons de quartz et de corne auraient amené avec eux lors de leur éruption.

Il parle ensuite de l'arkose de la Selle, et fait observer que là elle est à la partie inférieure, et même au milieu des marnes irisées; fait important qui avait échappé à des géologues qui ont écrit sur ces localités. Il pense que cette observation est contraire à l'opinion admise assez généralement jusqu'à ce jour, que la roche chromifère est une arkose; car le grès rouge, qui recouvre cette roche aux Couchets, n'a jamais été vu sur l'arkose, qui se trouve, au contraire, comme on l'a vu aux carrières de la Selle, à la base des marnes irisées. Il faudrait donc admettre une exception pour la seule localité

des Couchets, dont la surface a seulement quelques mètres carrés d'étendue.

M. Leymerie prend la parole sur plusieurs parties de l'itinéraire. Il est loin de nier la présence dans le granite de fragmens de gneiss, mais il pense que certains rochers que présente la première roche sont dus à un jet de cristallisation et d'affinité, et non à un empiétement dans la masse de fragmens préexistans. Il a vu, à Mont-en, avec deux autres membres de la Société, des ellipsoïdes de granite dans un granite tout-à-fait semblable. Ces rochers pouvaient se détacher assez facilement.

Quant à la roche des Couchets, il émet une opinion différente de celle de M. Rozet. Il pense que les filons de corne et de quartz qui existent dans le granite et dans l'arkose, et qui ont apporté l'oxide de chrome, ont bien pu faire éprouver à cette roche une demi-fusion qui aurait détruit à la fois la stratification, et en partie ses caractères arénacés. Sa liaison avec le granite, et les protubérances qui paraissent pénétrer dans le grès rouge, peuvent également se concevoir dans cette hypothèse, que M. Leymerie émet du reste avec réserve. L'explication que donne M. Rozet pour la transformation après coup du feldspath en kaolin dans toute l'étendue de la roche, si dure et si compacte, lui semble difficile à admettre.

Cette altération et l'état du quartz paraissent plutôt annoncer une décomposition et une oblitération antérieures des élémens de la roche. Il fait observer qu'un grand nombre de discussions inutiles ont résulté de la confusion qui existe dans le langage des géologues. Ainsi, quand on parle d'arkose, les uns entendent l'arkose minéralogique, et d'autres donnent au contraire à ce mot une acception géologique. Alors il n'est guère possible de s'entendre. Il rappelle que la roche chromifère des Couchets est le véritable type de l'arkose granitoïde de M. Brongniart, et qu'il est par conséquent impossible de ne pas lui appliquer ce nom, quelle que soit du reste l'origine qu'on lui suppose.

M. Rozet fait remarquer que, dans toute la Bourgogne, la formation d'arkose n'est jamais inférieure au grès rouge, ce qui est le cas de la roche problématique des Couchets, et

qu'il faudrait, pour que l'opinion de M. Leymerie pût être admise, qu'il y eût eu, seulement pour les Couchets, une exception à la règle générale. Il rappelle qu'il n'y a point de solution de continuité entre le granite et la roche chromifère. Il s'élève contre le nom d'arkose, comme ayant introduit beaucoup d'embarras dans la géologie. Il ne peut être considéré comme nom géologique, puisqu'il a pu se former des arkoses à toutes les époques, et qu'il en existe réellement à différens étages de la série géognostique; il ne doit être considéré que comme un nom minéralogique.

M. Richard appuie l'opinion de M. Rozet.

M. Leymerie approuve fort les remarques de M. Rozet sur l'arkose. Il pense que le mot arkose peut être utile pour les descriptions minéralogiques; mais il croit qu'il faudrait l'abandonner comme nom géologique. Répondant ensuite aux objections de M. Rozet, il dit que s'il a pu se former des arkoses à toutes les époques, il a pu en exister sous le grès rouge; et si l'on objecte qu'on ne les trouve pas en général dans cette position, en Bourgogne; il répondra que le grès houiller ressemble tellement à l'arkose dans beaucoup de localités, qu'il serait facile de les confondre. La roche des Couchets peut donc provenir de l'action plûtonique, dont il a été question plus haut, sur le grès houiller qui supporte le grès rouge. Toutes les circonstances citées par M. Rozet s'expliquent très bien dans cette hypothèse, notamment l'apparence à la fois arkosienne et plûtonique de la roche chromifère.

M. Rozet ne comprend pas la disparition complète des fissures de stratification.

M. Leymerie cite des phénomènes de ce genre produits dans plusieurs circonstances analogues. Ainsi, des calcaires et des grès stratifiés sont devenus tout-à-fait massifs par des actions plûtoniques.

M. Walferdin pense que la roche noirâtre observée entre Montcenis et le Creusot ne peut être considérée comme un phyllade chauffé, ainsi qu'on en trouve dans les Vosges, mais bien comme une roche plûtonique. Il regarde le grès supérieur aux marnes irisées, observé à la Selle, comme une dépendance de cette formation et non comme le grès du lias.

Séance de clôture du 11 septembre 1836.

La parole est à M. Clément-Mullet pour la lecture du rapport de la commission chargée de déterminer la nature des matériaux des monumens d'Autun.

M. le rapporteur s'exprime en ces termes :

Rapport de la commission chargée de l'examen des monumens de la ville d'Autun.

MESSIEURS,

La Société géologique de France, placée en présence des nombreuses richesses archéologiques de la ville d'Autun, qui sont restées les muets témoins de son antique splendeur, a pensé qu'elle ne pouvait mieux terminer sa session extraordinaire pour l'année 1836, que par l'étude minéralogique des matériaux qui entrèrent dans la construction des monumens ; elle a donc nommé une commission composée de MM. Grasset, Nodot (Léon), Desplaces de Martigny, de Voucoux et moi. Elle nous a chargés d'examiner les restes des monumens celtiques et romains qui peuvent se trouver en cette ville, ainsi que la cathédrale. C'est le résultat de cet examen que je vais avoir l'honneur de vous faire connaître.

Le premier monument sur lequel s'est portée notre attention, c'est la cathédrale. Ce morceau, si curieux aux yeux des archéologues, était aussi le plus capital de ceux que nous avions à voir.

Le travail de la commission a été singulièrement facilité par M. de Voucoux, qui a mis le plus grand empressement à fournir à ses collègues tous les éclaircissemens qui étaient à sa disposition.

La pierre la plus généralement employée dans la construction de la cathédrale, qui date du onzième siècle environ, est le grès houiller, roche que nous avons reconnu être si abondante dans les environs d'Autun. Les murs sont donc, ainsi que les piliers et la flèche, faits de grès houiller, qu'on dit avoir été pris dans les carrières de Chansigny, Lailly, Champchanue, Produn, La Châtaigneraie, Taintery et Laforêt près Saisy. Ces dernières ont fourni les parties sculptées, parce que, résistant mieux à l'action de l'at-

mosphère, elles conservent mieux aussi leurs arêtes. Le couronnement de la flèche vient de la carrière de Roche-Mourron. La plupart de ces carrières sont encore aujourd'hui en exploitation.

Les colonnes et autres ornemens qui embellissent la porte principale et la porte latérale, qu'on reconnaît pour être du douzième siècle, sont en calcaire oolitique.

Le pavage du chœur est formé de carreaux du calcaire à gryphées du lias, et du calcaire de la Douée. Les nombreux gisemens du premier sont encore en exploitation aujourd'hui. Le second, qui appartient aux parties supérieures de la grande oolite, est exploité aux environs de Beaune et dans plusieurs autres localités de la Côte-d'Or.

Le sanctuaire, qui fut restauré en 1760, est orné des marbres antiques les plus beaux. Nous avons remarqué les espèces suivantes :

- 1° La brèche d'Alep, qui forme les panneaux du soubassement.
- 2° La brèche, dito de Sicile, qui forme les panneaux supérieurs.
- 3° Le calcaire à entroques.
- 4° Le vert de mer.
- 5° Le noir antique, etc.

Le fût des colonnes est en marbre cipolin.

Dans la tour à l'est de l'angle du nord se voient encore quatre colonnes de marbre antique. La base de l'une d'elles est un calcaire saccharoïde; pour les autres, la base et les chapiteaux sont toujours formés de grès houiller.

Maintenant, qu'elle est l'origine de ces marbres, qui tous sont antiques, et qui, pour la plupart, viennent de carrières aujourd'hui inconnues? Suivant une tradition du pays, ils ont été tirés des monumens romains qui existaient à Autun. Nous nous abstiendrons de rien prononcer sur ce fait, que rendrait très vraisemblable la puissance de l'ancien *Augustodunum*, qui devait ne le céder en rien pour le luxe et l'éclat à toutes les autres grandes villes de la domination romaine.

Près de l'église, sur la place, est un château d'eau appelé *fontaine Saint-Lazare*, qui fournit aux besoins d'une partie de la ville. Le bassin est un calcaire oolitique, les colonnes et le couronnement sont, comme la cathédrale, en grès houiller.

La porte de Rome n'existe plus. Mais avec les matériaux qui en provenaient on a construit sur son emplacement, vers le temps de François I^{er}, un bastion.

Les pierres du monument antique qu'il est facile de reconnaître, sont toutes du grès houiller.

Près de cette porte est une flaqué d'eau, seul témoin de l'existence d'un aqueduc dont les murs et les galeries sont détruits, ou bien sont trop engagés sous le sol pour qu'on puisse les voir et les étudier.

C'est aussi dans ce voisinage qu'était le cimetière public. Comme en d'autres endroits, on y a trouvé des tombeaux à la confection desquels on a employé le grès houiller et le calcaire oolitique. Mais la première roche, qui est aussi la plus commune à Autun et dans les alentours, fut généralement le plus en usage.

Un des beaux restes de la grandeur gallo-romaine est l'amphithéâtre. Mais malheureusement, c'est aussi un de ceux que le faux du temps a le moins épargnés. On reconnaît clairement l'espace occupé par ce vaste monument; nous n'entrerons point dans sa description, car ce n'est point là notre mission.

Les murs et les voûtes sont généralement construits avec un moellon lié par le béton. Ce moellon est formé de fragmens de granite, de gneiss, d'arkose et de grès houiller. Le mica est rare dans ce gneiss.

Ces murs étaient revêtus, comme presque toutes les constructions romaines, de prismes quadrangulaires, de six pouces environ de longueur, d'un grès à grain très fin qu'on reconnaît pour être celui du lias. Toutes ces roches proviennent des environs d'Autun.

A la partie inférieure, et dans les points qui semblaient réclamer une plus grande solidité, on voit des blocs de grès houiller. Cette même roche fut employée aussi à tailler les gradins de l'amphithéâtre, dont quelques uns servent de bancs dans la promenade des Marbres.

La porte Saint-André présente un calcaire oolitique jusqu'à la corniche inférieure à la galerie inclusivement. Toute la partie supérieure, qui comprend les arcades de cette galerie, est un grès houiller.

La porte d'Arroux a pour socle des blocs de grès houiller, mais tout le reste est en calcaire oolitique blanc; ainsi, dans cette porte, nous voyons le contraire de ce que nous avons observé dans la porte Saint-André, c'est-à-dire que dans celle-ci c'est le grès houiller qui est à la partie supérieure, tandis que dans l'autre il est à la partie la plus inférieure seulement.

Les murs de l'ancienne ville des Éduens ont bien ce genre de construction que nous avons signalé comme spécial aux Romains : un mur de moellon, formé de fragmens de roches diverses, revêtu de prismes quadrangulaires de grès.

Le pavé romain, qu'on voit encore en place dans quelques endroits, notamment à la porte d'Arroux et à celle des Marbres, se présente sous la forme de blocs irréguliers du granite des environs. Quelques uns atteignent une dimension de trois pieds de long sur deux de large. Presque tous ceux longeant les maisons forment des trottoirs élevés de sept à huit pouces au-dessus du sol.

Nous conserverons au temple de Janus le nom qui lui est vulgairement donné; il n'est point dans nos attributions de discuter l'exactitude de cette dénomination. Nous retrouvons ici comme ailleurs les matériaux fournis par le pays. Le granite et le gneiss forment le moellon, le grès du lias, taillé en parallélipipèdes carrés, forme le revêtement, et le tout est lié par du béton.

Le monument appelé la *Pierre de Couard* présente une physionomie toute particulière. Ce n'est plus le caractère de l'architecture romaine qu'on y remarque, c'est un type particulier, et son ensemble nous porte à le considérer comme antérieur à la domination des Romains, et à nous ranger à l'opinion qui le regarde comme un monument gaulois. Ses élémens sont presque en totalité de gneiss à gros grains, extrait du sol sur lequel cet édifice repose.

Tout récemment, on a découvert dans le jardin du petit séminaire une mosaïque remarquable par l'éclat de ses couleurs et son bel état de conservation. Nous avons étudié les petits cubes de pierre qui la composent, et nous avons reconnu que les teintes sont formées par les substances suivantes :

1° Le noir, par le schiste houiller de Muse et des environs, qui, suivant les observations de M. Jovet, fut souvent employé à l'intérieur comme ornement.

2° Le rouge, d'un calcaire compacte coloré par le fer et appartenant aux étages inférieurs du lias, dont les lits marneux ressemblent à la sanguine.

3° Le fond blanc est composé d'un calcaire compacte et conchoïde appartenant à l'étage supérieur de l'oolite moyenne.

4° Le bleu est un émail artificiel et non une roche.

Dans la mosaïque qui appartient à M. Jovet, plus grande que la première dans toutes ses dimensions, dont le dessin plus fini ne laisse rien à désirer sous le rapport de l'exécution et de la pureté des formes, nous avons reconnu exactement les mêmes élémens que dans la précédente.

Dans l'intéressante collection de M. Jovet, on voit une multitude de sculptures et de bas-reliefs exécutés sur du grès houiller et du calcaire oolitique.

Il existe encore des colonnes à divers états de conservation, et un grand nombre de fragmens de marbre de moindre importance qui appartiennent aux espèces suivantes, savoir :

1° Syénite à feldspath blanc; présumée provenir du Morvan.

2° Calcairesaccharoïde, blanc grisâtre, qui semble être analogue à celui qui sert à l'entretien des routes des environs de Couches; cependant nous nous gardons bien de rien affirmer à cet égard.

3° Le jaune de Sienné.

4° Le noir antique, grand et petit.

5° Le cipolin.

6° La brèche d'Alep.

7° La brèche de Sicile.

8° Le vert de mer.

9° Brèche violette.

10° Ophite porphyritique d'Haüy, ou porphyre vert antique.

11° Marbre semblable à celui de Carrare.

12° Porphyre rouge antique.

Et d'autres fragmens trop petits pour que les espèces puissent être reconnues.

Nous ferons observer en passant qu'une partie de ces espèces ont déjà été signalées par nous dans le sanctuaire de la cathédrale.

Tels sont, messieurs, les faits que nos recherches nous ont amenés à constater. Il en résulte cette conséquence intéressante, que la plupart des matériaux employés par les Romains ou Gallo-Romains dans la construction des monumens qui embellissent la ville d'Autun furent pris dans les localités voisines. Il est probable qu'il en fut de même ailleurs. C'est ainsi que, précédemment, notre collègue, M. Nodot, a reconnu, dans les mosaïques des études et autres monumens romains découverts à Gissény-sur-Ouche (Côte-d'Or), que toutes les pierres et les marbres de ces monumens et de cette mosaïque avaient été extraits des environs, où des recherches minutieuses lui en ont fait retrouver les gisemens (1).

Ainsi s'évanouit cette assertion de plusieurs écrivains, que le peuple-roi, par un sentiment de pure vanité, faisait venir de loin et à grands frais, les matériaux qui devaient entrer dans la construction des monumens. Il n'en est point ainsi : une grandeur de pensée remarquable présida toujours à la confection des mo-

(1) Voyez *Mémoire de la Commission départementale des Antiquités de la Côte-d'Or*.

numens qui attesteront à tous les âges la majesté romaine ; mais, à ces idées de grandeur et de luxe se joignait aussi une économie bien entendue, qui portait à employer les matériaux qui se trouvaient sous la main, et ce ne fut que pour les ornemens purement et simplement, qu'on faisait venir des matières étrangères ; mais on n'avait recours à cet expédient que lorsqu'il était de toute impossibilité de faire autrement.

Nous osons donc espérer que les recherches que la Société de géologie a pu faire sur les monumens de la ville d'Autun, cette ancienne capitale des Éduens, auront le précieux avantage de confirmer les observations déjà faites sur la nature des élémens qui sont entrés dans leur construction, et qu'elles prouveront que les Gallo-Romains surent très bien allier le luxe, la grandeur et l'économie.

M. Leymerie demande à citer un fait à l'appui de son opinion sur l'origine de la roche des Couchets. Il s'agit de la masse de quartz compacte qui sort du grès houiller à Saint-Priest près Saint-Étienne, masse non stratifiée, contenant des empreintes de fougères, des fragmens de schiste et de matières charbonneuses, et qui a été considérée par plusieurs géologues comme du grès houiller fondu. Vers le contact de cette roche et des stéachistes, paraissent à Latour des minerais ferrugineux. Il trouve une grande analogie entre ce fait et celui observé aux Couchets. Dans cette dernière localité, seulement le phénomène aurait eu bien moins d'intensité.

A la suite de cette observation, on reprend la discussion de la veille.

A l'appui de l'opinion qui a déjà été soutenue à la séance précédente, M. Richard répète que, pour de l'arkose, la roche chromifère serait en masse bien puissante, sans aucune apparence de stratification ; elle qu'on retrouve depuis le haut jusqu'au bas de la montagne des Couchets, de près de cent mètres d'élévation. D'ailleurs il existe des filons de quartz fort puissans qui ont altéré les roches dans lesquelles ils se sont introduits, sans en faire disparaître complètement la stratification. Il ajoute, en insistant sur cette observation, que cette roche chromifère, au lieu d'être, comme l'arkose l'est toujours, superposée au granite, lui est, à proprement parler,

adossée, dans le lieu même où l'on a observé le passage de l'une de ces roches à l'autre.

M. Walferdin rappelle que dans la carrière de la montagne des Couchets il a trouvé un noyau de granite faisant corps avec la roche en question, et ce fait complète à ses yeux les passages qui ont été observés. M. Leymerie répond que la masse de quartz de Saint-Priest est beaucoup plus considérable que celle de l'arkose des Couchets, et que cependant on n'y remarque pas de stratification, ce qui s'accorde au reste avec beaucoup d'autres observations du même genre. Quant au fragment de granite qu'on vient de citer, il croit pouvoir en tirer un argument en faveur de son opinion : car il est facile de concevoir qu'une roche arénacée formée aux dépens d'une roche préexistante renferme des morceaux de cette roche. Cet accident lui semble au contraire difficile à expliquer dans l'autre théorie.

M. Nodot (Léon) dit que, dans l'hypothèse de M. Leymerie, les bancs d'arkose auraient dû être bouleversés et arqués vers la partie centrale, et qu'à une certaine distance de part et d'autre, on devrait retrouver des traces de stratification.

M. Leymerie rappelle que la roche qui fait l'objet de la discussion a été vue sur une trop petite surface pour qu'on ait pu faire des observations de cette nature.

M. Grasset présente un morceau de basalte de Drevin, dans lequel il a reconnu le magnétisme polaire; l'expérience faite devant la Société réussit très bien.

M. Puton fait ensuite des observations sur le long espace qui s'écoule entre la distribution des bulletins de la Société. Il invite les membres de Paris à user de leur influence pour faire régulariser les envois.

M. le président, après avoir résumé les travaux de la réunion pendant son séjour à Autun, expose, ainsi qu'il suit, les résultats principaux auxquels elle est arrivée par suite de l'examen et de la discussion des faits.

La société a reconnu :

1° Que les Schistes bitumineux des environs d'Autun qui contiennent des poissons et autres corps organisés appartiennent au terrain houiller.

2° Que les Lycopodiacées et les Conifères qu'on trouve en abondance dans les environs d'Autun appartiennent aussi au terrain houiller.

3° Que le mot *arkose* paraît devoir être réservé pour la minéralogie, attendu qu'en géologie il peut amener de la confusion, puisque cette nature de roche se trouverait en Bourgogne, dans des formations très différentes, dans des terrains plutoniques, comme dans des terrains stratifiés.

4° Qu'il existe dans les grès houillers de Chambois, d'Épinac et du Creusot, des galets d'eurite, de porphyre, de trapp, et même de conglomérats de ces roches annonçant qu'elles étaient déjà formées au moins en partie, avant le dépôt du grès houiller.

5° Que les divers élémens du grès houiller sont empruntés aux montagnes environnantes.

6° Enfin que l'apparition du basalte de Drevin ne paraît pas avoir été accompagnée de scories ou de conglomérats, etc., etc.

Après avoir exprimé, au nom de la Société, sa vive reconnaissance pour l'accueil obligeant et empressé qu'elle a reçu de la part des habitans et des autorités de la ville, il remercie en particulier MM. Desplaces de Charmasse, Micault de la Vieuville, Corbière, Raquin, Landriot et Pitrat des bons renseignemens qu'ils ont donnés à la Société, et des soins qu'ils ont mis à diriger ses explorations.

Il adresse ensuite des félicitations à M. d'Héricourt, évêque d'Autun, sur ce qu'il a introduit l'étude des sciences naturelles dans les séminaires de son diocèse; et termine en priant M. le maire d'Autun, ainsi que M. le directeur du grand séminaire, de vouloir bien accepter, comme un faible témoignage de reconnaissance, deux exemplaires des Mémoires publiés par la Société géologique de France, l'un pour la bibliothèque de la ville, l'autre pour celle du séminaire.

Sur la proposition de plusieurs membres, la Société vote des remerciemens au bureau, ainsi qu'à MM. Richard et Michelin (Ludovic), pour les soins qu'ils se sont donnés pour les transports des membres de la réunion. Elle décide aussi

que les dessins de ce dernier seront gravés avec les coupes prises sur les lieux, à la suite du procès-verbal de la réunion.

Note sur les nouveaux thermomètres à MINIMA (1) proposés par M. Walferdin.

On sait que le thermomètre à minima de Rutherford n'est pas susceptible d'être employé sur les points où l'on n'observe pas directement, parce qu'il doit être maintenu en position horizontale pour que la notation donnée par son index mobile se vire pas, et que cette horizontalité ne peut être conservée quand on retire le thermomètre des points où il a été mis en observation.

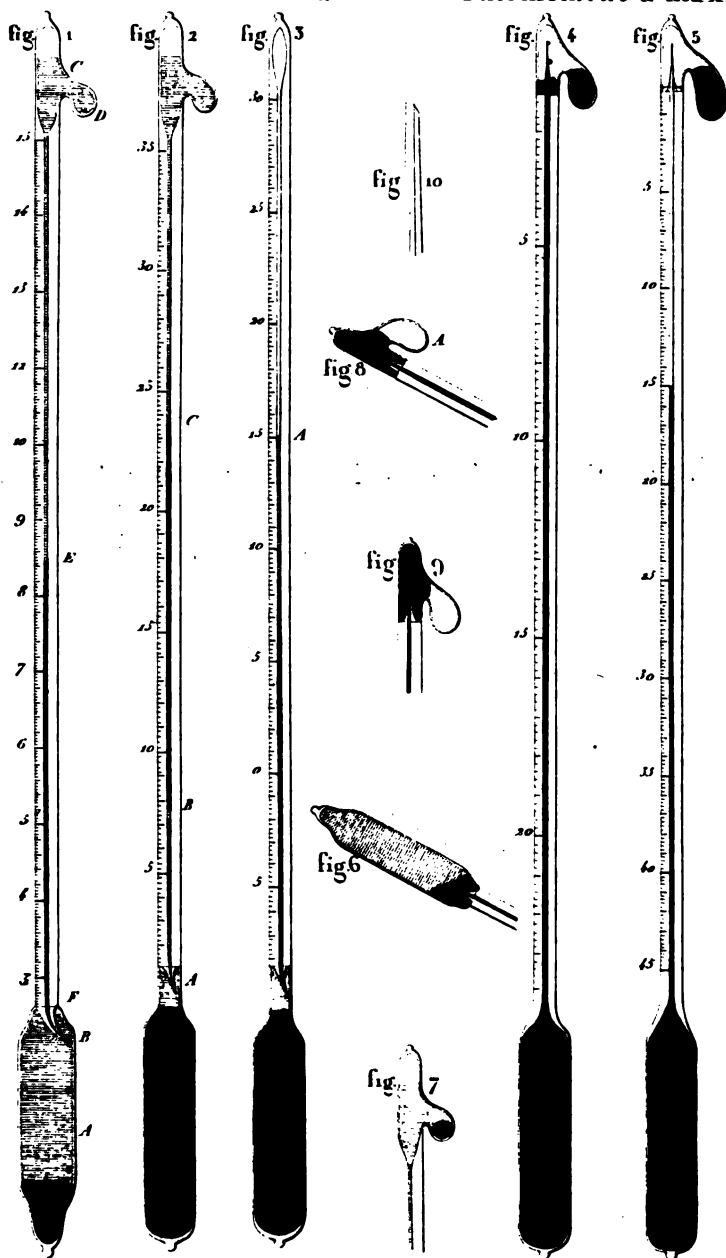
Cet instrument, dont on ne saurait pourtant trop recommander l'emploi, pour connaître le minimum de température obtenu, pendant un certain temps, dans des lieux inhabités, sur de hautes montagnes, par exemple, à des stations où l'on parvient mais où l'on ne séjourne pas, ne peut servir pour apprécier l'abaissement de température des mers à de grandes profondeurs; on emploie pour cet usage le thermométrographe, instrument très difficile à transporter, et dont j'ai déjà signalé les divers inconvénients; ou bien un thermomètre ordinaire qu'on entoure de substances peu conductrices de la chaleur; on laisse l'instrument ainsi préparé assez long-temps plongé dans le milieu à observer pour que la masse soit mise en équilibre de température avec ce milieu; on retire ensuite l'appareil aussi promptement que possible, et dégageant avec célérité l'instrument de ses enveloppes, on se hâte de lire la notation qu'il a pu conserver.

Mais on voit à combien d'inexactitudes ces sortes d'observations sont exposées, et c'est pour remédier aux inconvénients que présentent l'emploi du thermomètre ordinaire ainsi disposé et celui du thermométrographe, que je me suis attaché à la recherche de nouveaux instrumens qui conservassent l'indication de la température la plus basse sur les points où l'observation directe ne peut avoir lieu, sans que les secousses qu'ils éprouvent quand on les retire fussent capables de déranger les notations obtenues.

(1) Présentées à l'Académie des Sciences, le 27 juin 1836.

Thermomètres à minima.

Thermomètre à maxima.



Instruments proposés par M^r. Walferdin,
*pour constater la température des points où l'on ne peut pas observer
 directement.*



Ceux que je propose sont fondés sur ce fait, savoir : que les tubes capillaires, dont le diamètre intérieur est de proportion convenable, ont la propriété de maintenir une colonne de mercure en équilibre sur une colonne d'alcool, lors même qu'ils sont placés verticalement.

Ce principe une fois reconnu, j'ai adapté (fig. 1) à une cuvette cylindrique A, un tube capillaire effilé à son extrémité inférieure et recourbé en B dans l'intérieur de la boule ou cuvette.

La partie supérieure du tube est terminée par un renflement C à la base duquel se trouve un appendice latéral D.

La cuvette cylindrique, le tube et la partie du renflement supérieur qui s'élève au-dessus de la saillie latérale, sont remplis d'alcool, et au fond de la cuvette baigne dans ce liquide une quantité de mercure suffisante pour que l'extrémité inférieure de la tige puisse y plonger complètement lorsqu'on inclinera l'instrument, comme on le voit fig. 6.

Si, à une température inférieure à celle que l'on cherche, on incline ainsi l'instrument, de manière que la pointe recourbée soit couverte par le mercure, et si, continuant à le tenir incliné, on élève ensuite la température au moyen de la chaleur de la main, la masse liquide contenue dans la cuvette se dilatat, le mercure passe dans l'intérieur du tube, et forme, lorsqu'on redresse l'instrument, une colonne E F qui se trouve isolée entre l'alcool de la cuvette et celui de la partie supérieure du tube, et se maintient dans la tige tant que la température ne s'abaisse pas.

Y a-t-il au contraire abaissement de température, la masse de liquide se contractant, le mercure de la tige tombe en gouttelettes par la pointe effilée B, et ne cesse de s'échapper ainsi que lorsque la température cesse de s'abaisser. L'instrument, pour être ramené à la surface du sol, traversant des couches de température plus élevée, la colonne de mercure restant remonte dans la tige, sans que les secousses puissent occasionner un nouveau déversement.

Si, avant l'observation, on a déterminé la valeur de la colonne de mercure placée dans la tige de l'instrument, on n'aura plus, après l'observation, qu'à lire, à quelque température que ce soit, à combien de degrés équivaut le mercure qui reste suspendu dans la tige, et retranchant sa valeur de celle notée en premier lieu, on trouvera la notation exacte du *minimum* de température obtenu.

On voit ainsi que la portion du mercure qui s'est écoulée par suite de la contraction de l'alcool, permet de juger avec la plus

grande facilité de la différence entre la température ambiante et celle qui a été observée, par la quantité de mercure dont la colonne s'est abaissée dans la tige.

La figure 1^{re} montre, en E B, la colonne de mercure tombant en gouttelettes pendant l'expérience, et la figure 2, en B C, la même colonne pendant qu'on retire l'instrument, ou lorsqu'après l'expérience on lit sa valeur sur la tige.

Deux procédés peuvent être employés pour régler le thermomètre avant l'observation.

Après avoir abaissé la température au-dessous du minimum que l'on cherche (1), on incline l'instrument, comme je l'ai déjà dit, pour que la pointe effilée plonge dans le mercure, et on élève ensuite la température avec la main; puis on le place, avec un thermomètre de comparaison, dans un milieu de température à peu près fixe, un vase rempli d'eau, par exemple, à la température ambiante, pour que la colonne de mercure s'équilibre à cette température, et on en note la valeur au moment où cesse le déversement.

Ou bien on fait monter du mercure dans le prolongement supérieur de l'instrument, en abaissant d'abord, puis en élevant la température; on le place dans la saillie latérale (fig. 7), et on ne l'en fait redescendre que pour approcher de la température qu'on veut prendre pour point de départ.

L'instrument qui vient d'être décrit est, ainsi qu'on le voit, un thermomètre à l'alcool, dont la dilatation est, comme on sait, beaucoup plus considérable que celle du mercure; ce qui permet, par suite de l'emploi des tubes capillaires, de lui donner une si grande marche, que, si l'on n'avait pas à constater de très grandes différences de température, il serait facile d'obtenir, à la simple lecture, et non par le calcul, des 50^{es} et même des 100^{es} de degré.

Mais il y a, comme pour tous les thermomètres à alcool, à tenir compte de l'inégalité de dilatation de ce liquide, quoiqu'elle soit moins considérable aux températures qu'il s'agit d'observer qu'aux températures supérieures.

Pour éviter cet inconvénient et rendre en même temps le nouvel instrument plus usuel et plus rigoureux, il m'a suffi de substituer dans la cuvette, comme on le voit (fig. 2), le mercure à

(1) Lorsqu'on a à observer de très basses températures, on entoure la cuvette de coton imbibé d'alcool ou d'éther, qu'on fait évaporer dans un courant d'air, ou l'on emploie les réfrigérants ordinaires.

l'alcool, et de ne laisser de ce dernier liquide que ce qu'il en faut pour remplir une partie du renflement supérieur, le tube et le col A de la cuvette dont le diamètre est moindre que celui de la cuvette même.

Le thermomètre se trouve ainsi constitué au mercure dont la dilatation est régulière, et la petite quantité d'alcool contenue dans la cuvette est trop peu considérable, eu égard à celle du mercure, pour que l'inégalité de dilatation de l'alcool puisse occasionner des différences appréciables.

Cette quantité d'alcool est cependant suffisante pour isoler complètement la colonne de mercure, et pour que l'extrémité effilée de la tige ne soit en communication avec le mercure de la cuvette que lorsqu'on inclinera l'instrument sous un angle de plus de 90°.

La manœuvre de ce thermomètre est d'ailleurs la même en tous points que celle de l'instrument que j'ai décrit d'abord.

Enfin, si l'on voulait éviter de recourir à un thermomètre de comparaison pour apprécier la température à laquelle la colonne de mercure a été constituée dans la tige, l'instrument peut encore être modifié de telle sorte qu'il indique lui-même cette température sans le secours d'un autre thermomètre.

La cuvette étant, comme je viens de le dire, remplie de mercure et d'une petite quantité d'alcool, il suffit de ne laisser dans la tige que l'alcool nécessaire pour constituer un thermomètre ordinaire (fig. 3). L'échelle de l'instrument étant également tracée comme dans le thermomètre ordinaire, le niveau A de l'alcool dans le tube indiquera la température de point de départ, et la valeur de la colonne de mercure qu'on interposera s'appréciera, comme je l'ai indiqué, avant et après le déversement.

Malgré cet avantage, l'instrument décrit en second lieu est celui que je préfère.

Quel que soit celui de ces thermomètres que l'on emploie, ils peuvent, pendant et après l'observation, être inclinés et éprouver des secousses sans qu'il y ait perturbation; et une chose qui, dans la pratique, a de grands avantages, c'est que, dans la plupart des cas, la chaleur de la main peut suffire pour les régler, la température de l'Océan n'étant nulle part supérieure à 30°.

Mais ce n'est pas seulement à mesurer la température de la mer à de grandes profondeurs que ces instruments sont destinés.

On sait que pour calculer, par des formules exactes, les réfractions astronomiques, il faudrait connaître d'une manière

positive la constitution de l'atmosphère à différentes hauteurs, et qu'un des principaux élémens de cette connaissance dépend de la température que l'on a en général (du moins jusqu'à une certaine élévation) supposée décroissante d'une manière progressive et continue.

M. Biot, dans ses derniers travaux sur la constitution des régions supérieures de l'atmosphère, en recherchant les moyens de rendre les tables de réfractions plus parfaites et plus générales qu'elles ne le sont aujourd'hui, fait remarquer que jusqu'à présent ces tables ont été construites pour une certaine constitution donnée de l'atmosphère, où l'on fait seulement varier la pression et la température, conformément aux indications du baromètre du thermomètre dans la couche inférieure; après quoi on la suppose applicable à tous les climats et à toutes les saisons. Il ajoute que cette identité est tout-à-fait contraire aux phénomènes physiques qu'on observe: car, par exemple, le décroissement de la température près de la surface terrestre paraît très variable, dans un même lieu, aux différentes saisons; et il est peu probable que la quantité absolue soit la même dans toutes les localités. Or, cet élément influe sur une des constantes les plus importantes des tables, et, d'après un théorème qu'il a démontré, c'est de lui surtout que dépendent les différences des réfractions entre elles près de l'horizon. Il fait donc, dit ce savant académicien, déterminer expérimentalement ses variations en différens temps et en différens lieux pour les hauteurs qui nous sont accessibles, et l'en affecter dans le calcul des tables, au lieu de l'y supposer constant et partout le même, comme on l'a fait jusqu'ici (1).

Les nouveaux thermomètres que je propose, soutenus dans l'atmosphère par des ballons captifs et échelonnés à différentes hauteurs, serviraient à des expériences qui n'ont point encore été tentées, et, ainsi employés dans les grands observatoires d'Europe, fourniraient peut-être des résultats susceptibles de devenir utiles à la science.

Thermomètre à maxima (2).

Les premières explications que j'ai données sur le thermomètre

(1) Compte-rendu des séances de l'Académie des Sciences 1856, tome III, page 603.

(2) Présenté à l'Académie des Sciences, le 25 mai 1856.

à *maxima* que j'ai proposé (1) ne suffisant peut-être pas pour en bien faire connaître la construction et la marche, la planche ci-jointe montre sous le n° 4 l'instrument en observation, pendant que le mercure se déverse dans le réservoir supérieur par la pointe effilée; et la figure n° 5 fait voir l'instrument après l'observation, au moment où on le plonge dans un milieu de température constante avec un thermomètre de comparaison, pour constater, d'une part, la quantité de mercure déversé, et de l'autre, la température à laquelle on fait cette notation.

Il suffit ensuite de réunir ces deux notations pour connaître le maximum de température cherché.

Rien de plus facile que de préparer l'instrument pour une nouvelle observation : on fait descendre le mercure de la tige vers la pointe; quand il se déverse, on retourne l'instrument et on l'incline (fig. 8) de manière que la pointe soit complètement couverte par le mercure laissé en réserve dans l'appendice A; il suffit alors de le tenir ainsi incliné pendant quelques instans, pour que le mercure rentre de lui-même dans la tige. La disposition de l'ampoule supérieure est telle, que l'instrument peut même être tenu debout, sans que le mercure retombe dans l'appendice (fig. 9), et dans cette position, le mercure rentre également dans la tige.

Il faut ensuite donner une petite secousse pour isoler la pointe et replacer le mercure dans la saillie latérale.

Enfin, la figure 10 montre, sous un fort grossissement, la pointe effilée de la tige. On voit que son extrémité est taillée, d'un côté, en biseau, pour que la dernière gouttelette se détache à la moindre secousse donnée avant de retirer l'instrument de l'endroit où il a été mis en observation, et pour qu'elle ne forme plus, en dernier lieu, qu'un faible bouton sans valeur.

On remarquera que, dans le thermomètre à *maxima*, l'échelle est graduée de haut en bas, et que, dans celui qui sert à déterminer les *minima*, elle l'est de bas en haut. J'ajouterai que, pour obtenir l'indication de la température cherchée, soit *maxima*, soit *minima*, il suffit de plonger une seule fois l'un ou l'autre de ces instrumens dans le milieu de température de comparaison; mais pour le premier c'est après, et pour le second avant l'observation que cette opération doit être faite.

Enfin, j'ai rappelé dans ma première note les divers essais faits

(1) *Bulletin de la Société géologique*, tome VII, page 195.

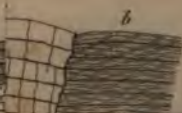
jusqu'à présent d'instrumens analogues au thermomètre à *maxima* que j'ai proposé. J'ai appris, depuis, que M. Magnus, de Berlin, en avait décrit un dans les *Annales de Poggendorf*; mais il ne m'a pas paru susceptible d'être facilement employé dans les voyages.

Dans un *Essai* que je publierai prochainement sur l'*application de la thermométrie aux points où l'observation directe ne peut avoir lieu*, je me propose d'examiner les chances d'erreurs, indépendantes des instrumens, dont ces sortes d'observations sont susceptibles d'être affectées, et d'indiquer les précautions à prendre pour obtenir toute l'exactitude que ces dernières peuvent comporter; je donnerai aussi les détails qui n'ont point à trouver place ici, sur les difficultés que peut présenter la construction des nouveaux instrumens; sur les moyens de les garantir ou de tenir compte des effets de la pression du liquide quand on opère à de grandes profondeurs; sur leur échelle; sur les dimensions qu'il est convenable de donner à leur cuvette, et enfin sur la manière de s'en servir, soit qu'on ait à apprécier la température des profondeurs de la terre, ou celle des sources thermales ou autres; soit qu'on veuille mesurer la température de la mer, ou celle des régions élevées de l'atmosphère.

4.



7.



13.



22.



Exploitation de houille à ciel ouvert
au Creusot.

- A. Houille qui s'élève jusqu'à l'affaissement du sol.
- B. Grès houiller en bancs arqués.
- C. Schistes renfermant le Grès et la Houille.
- D. Éboulis.
- E. Ouvertures pratiquées pour l'exploitation.

onifère?



hiétes.



Grès.



m. Grès blanchâtre.

travé par Ambrois



THE HISTORY OF THE WORLD

TABLEAU INDICATIF DES DONs

FAITS A

LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE

DE FRANCE,

depuis le 13 juillet 1835, jusqu'au 18 juillet 1836.

DONATEURS. Ouvrages, cartes, coupes, portraits, etc

MM.

- ABICH.** *Trois vues de l'Etna, dessinées par M. ABICH.*
Vues illustratives de quelques phénomènes géologiques, prises
sur le Vésuve et l'Etna, pendant les années 1833 et 1834.
Par M. ABICH. In-folio. 10 planches. Paris 1836.
- BEAUMONT (ÉLIE DE)** *Quatre vues lithographiées de l'Etna.*
Mémoires pour servir à une description géologique de la France.
Par MM. DUFRÉNOY et ELIE DE BEAUMONT. Tome 3^e in-8^o,
358 pages, 5 planches. Paris 1836.
- BOURASSIN.** *Essai d'une carte géologique du département du Finistère.* Par
M. BOURASSIN.
- BRICE (JAMES).** . . . *Manuel de Zoologie ou arrangement tabulaire du règne ani-*
mal. (A Manual of Zoology, etc.) Par M. JAMES BRICE. In-8^o,
36 pages. Belfast, 1834.
Table des minéraux, roches et coquilles à l'usage des étudiants.
(Table of simple mineral, rocks, etc.) Par M. JAMES BRICE.
In-8^o, 32 pages. Belfast, 1831.
- BRIGNOLI (JEAN DE).** *Relazione academica dell' ultima eruzione accaduta nel vulcanetto*
aereo, così della salsa di Sassuolo nel Modanese, e considera-
zione geognostiche intorno alle salse ed alle loro cause. Par
M. JEAN DE BRIGNOLI. In-8^o, 64 pages, 1 planche. Reggio,
1836.
Dissertazione intorno alla Clorite o terra verde di Verona. Par
JEAN DE BRIGNOLI. In-8^o, 58 pages. Modène, 1819.
- BUNEL.** *Description et usage du Sigmagraphe.* Par M. BUNEL. In-8^o,
12 pages, 1 planche. Paris 1835.
- CAUCHY.** *Rapport sur les progrès et sur l'état actuel, en Belgique, de la*
Géologie et des sciences qui s'y rattachent. Par M. CAUCHY.

- GAUCHEY.** In-8°, 15 pages. (Extrait du bulletin de l'Académie des sciences de Bruxelles.)
- DE CHARPENTIER.** *Notice sur la cause probable du transport des blocs erratiques de la Suisse.* Par M. J. DE CHARPENTIER. In-8°, 20 pages. Paris, 1835.
- CHAUBARD.** *Notice géologique sur les terrains du département de Lot-et-Garonne.* Par L. A. CHAUBARD et A. G. DE RAIGNAC. In-8°, 95 pages, 3 planches. Agen, 1834.
- DELGÈRE.** *Table abrégée pour les calculs des différences de niveau barométrique.* Par le commandant DELGÈRE. In-8°, 11 pages. Paris, 1835.
- DESHAYES.** *Histoire naturelle des animaux sans vertèbres, présentant les caractères généraux et particuliers de ces animaux, leur distribution, leurs classes, leurs familles, leurs genres, et la citation des principales espèces qui s'y rapportent, précédée d'une introduction par J.-B.-P.-A. Delamarck. 2^e édition, revue et augmentée de notes présentant les faits nouveaux dont la science s'est enrichie jusqu'à ce jour.* Par MM. DESHAYES et MILNE-EDWARDS. Tom. 4. histoire des Insectes. tom. 7, histoire des Mollusques, in-8°, 786 et 736 pages. Paris, 1835 et 1836.
- DESMOULINS.** *Premier mémoire sur les Échinides; Prodrome d'une nouvelle classification de ces animaux.* Par M. C. DESMOULINS. In-8°, 80 pages, 3 pl. Bordeaux, 1835.
Second mémoire sur les Échinides; généralités, étude analytique des parties solides de ces animaux. Par M. C. DESMOULINS. In-8°. 198 pages. Bordeaux, 1835.
- DEVONSHIRE-SAUL.** *An essay on the coincidence of astronomical and geological phenomena addressed to the geological society of France.* Par M. DEVONSHIRE-SAUL. In 8°, 30 pages, 11 pl. London, 1836.
- DUFRENOY.** *Mémoires pour servir à une description géologique de la France.* Par MM. DUFRENOY et ELIE DE BEAUMONT. T. 1. In 8°, 358 pages, 5 pl. Paris, 1836.
- DUJARDIN.** *Hermès, journal des nouvelles scientifiques, revue française et étrangère de physique, de chimie, d'histoire naturelle, de géographie, d'agriculture et d'économie industrielle.*
- DUMONT.** *Mémoire sur la constitution géologique de la province de Liège.* Par M. DUMONT. In-4°, 374 pages, 2 pl., 1 carte. Bruxelles, 1832.
- FEATHERSTONEHAUGH.** *Rapport géologique sur le relevé fait en 1834, dans le pays compris entre le Missouri et la Rivière-Rouge (Geological report, of an examination, etc.).* Par M. FEATHERSTONEHAUGH. In-8°, 98 pages, 1 coupe. Washington, 1835.
- FÉE (LE DOCTEUR).** *Congrès scientifique de Stuttgart, pendant l'automne de 1834.* Par le docteur FÉE. In-8°, 48 pages.
- FISCHER DE WALDHEIM.** *Bibliographia Palaeontologica animalium systematica.* Par L. FISCHER DE WALDHEIM. In-8°, 114 pages. Moscou, 1834.

- GAULARD.** *Mémoire pour servir à une description géologique du département de la Meuse.* Par GAULARD. In-8°, 40 pages. Verdun, 1836.
- GIRARDIN.** *Mémoire sur les moyens de reconnaître l'existence de l'acide sulfureux dans l'acide hydrochlorique du commerce.* Par M. GIRARDIN. In-8° 16 pages, Rouen 1835.
Quelques conseils aux cultivateurs, à propos de la sécheresse qui régna depuis deux ans dans le département de la Seine-Inférieure. Par M. GIRARDIN. In-8°, 34 pages. Rouen, 1835.
- GIULI.** *Progetto d'una carta geognostica ed oritognostica della Toscana per servire alla Tecnologia, o al modo di rendere utili i minerali del granducato alle arti, ed alle manifatture.* Per GIUSEPPE GIULI. In-4°, 24 pages, 1 planche. Sienne, 1835.
- GLOCKER (ERNEST).** *Mineralogische Jahreshfte.* Par M. ERNEST GLOCKER. In-8°, 560 pages. Nurenberg, 1835.
- GRASSET (AUGUSTE).** *Notice sur l'origine des bas-reliefs placés le 15 juillet 1835, par ordre du gouvernement, dans l'église de la ville de la Charité-sur-Loire.* Par AUGUSTE GRASSET. In-8°, 11 pages. Nevers, 1835.
Description d'objets d'arts attribués aux Celtes, trouvés dans la commune de Chevenon. (Nièvre.) Par AUGUSTE GRASSET. In-8°, 11 pages, 1 planche. Nevers, 1836.
- GRAVE.** *Précis statistique sur le canton de Crève-Cœur, arrondissement de Clermont. (Oise).* In-8°, 96 pages et 1 carte.
Précis statistique sur le canton de Songeons (arrondissement de Beauvais, Oise). In-8°, 148 pages et une carte.
- GUMFRECHT.** *Observations pour l'avancement des connaissances géognostiques, sur quelques parties de la Saxe et de la Bohême. (Beitrag zur geognostischen, etc.)* Par M. GUMFRECHT. In-8°, 238 pages, 9 planches. Berlin, 1835.
- HALDAT.** *Mémoires de la Société royale des sciences, lettres et arts de Nancy.* In-8°, 168 pages, 3 planches. Nancy, 1835.
- HARLAN (LE DOCTEUR).** *Medical and physical researches or original memoirs, in medicine, Surgery, Physiology, Geology, Zoology and comparative anatomy.* Par le docteur HARLAN. In-8°, 634 pages. Philadelphie, 1835. Ouvrage orné de planches.
- HOPKINS.** *Researches in Physical Geology.* Par William HOPKINS. In-4°, 84 pages. Cambridge, 1835.
- HORNER.** *On the occurrence of the Megalichthys, in a bed of cannel coal in the West of Fifeshire. With observations on the supposed Lacustrine limestones at Burdiehouse.* Par M. Léonard HORNER. In-8°, 12 pages, 1 planche. Edimbourg, 1836.
On an artificial substance resembling shell: by Léonard Horner, etc. With an account of an examination of the same, by sir David Brewster. In-4°, 8 pages. Londres, 1836.
- HUNTER.** *Geological notes containing some account of the bursting of a bog in the county of Antrim, Ireland.* Par M. HUNTER. In-8°, 36 pag. Cork, 1835.

- NUOT.** *Notice géologique sur les terrains qui s'étendent à l'est du lac bouillet, et qui comprennent la vallée de la Remarde, rivière qui va se jeter dans l'Orge, à Arpajon.* Par M. Nuot. In-8°, 30 pag., une carte. Versailles, 1836.
- JACQUEMONT (Père-
FÈRE).** *Voyage dans l'Inde.* Par Victor JACQUEMONT. Livraisons I, VI^e, VII^e, VIII^e et IX^e.
- KEILHAU.** *Noties sur les tremblemens de terre en Norwége.* (Efterræger om Jordskæler, etc.). Par M. KEILHAU. In-8°, 88 p. *Rapport de la commission d'enquête sur les mines d'argent Konsberg, fait le 6 octobre 1833.* (Instilling fra den, etc.) avec une carte et une pl. In-8°, 198 pag. Christiania, 1834.
- DE LAROCHE. . . .** *Sur la manière d'observer en géologie.* (How to observe Geology). Par M. de LA ROCHE. In-8°, 312 pag. avec figures sur bois. Londres, 1835.
- LAJOYE.** *Des pétrifications de Wurtemberg, ou représentation d'une nature des pétrifications qui se trouvent dans les collections les plus complètes, notamment dans celle du cabinet de M. le docteur Dartmann, avec l'indication des formations de roches dans lesquelles on les rencontre, et des endroits où elles ont été découvertes.* Par M. C. H. de LAJOYE. Texte allemand et français. In-folio, 102 pag. 7 pl. Stuttgart, 1830.
- LECOINTE DE LA-
VAUX.** *Description de Moscou.* Par M. LECOINTE DE LA VAUX. In-8°, 340 à 346 pag. avec un plan de Moscou. Moscou, 1835.
- LECOQ.** *Le Mont-d'Or et ses environs.* Par M. LECOQ. In-8°, 438 pag., 16 pl. Paris, 1835.
- LEYMERIE.** *Considérations générales sur l'enseignement des sciences.* Par M. A. LEYMERIE. In-8°, 18 pag. Lyon, 1835.
- LYELL.** *Principes de géologie.* (Principles of geology) Par M. LYELL. In-8°, 4 vol. enrichis de vignettes sur bois. Londres, 1830. *Address delivered at the anniversary meeting, of the geological society of London, on the 19 of february, 1836.* Par Ch. LYELL. In-8°, 40 pag. Londres, 1836.
- MANDELSLOHE
(LE COMTE DE). .** *Mémoire sur la constitution de l'Albe du Wurtemberg.* Par le comte de MANDELSLOHE. In-4°, 42 pages, 3 planches.
- MARAVIGNA. . . .** *Materiali per la compilazione della Oritognosia Etnae.* Par M. C. MARAVIGNA. In-4°, 66 pages. Catane, 1835.
- MAUDUIT.** *Tableau indicatif des Mollusques terrestres et fluviatiles du département de la Vienne.* Par M. MAUDUIT. In-8°, 22 pages. Poitiers, 1836.
- MICHELIN.** *Au congrès convoqué à Paris, en 1835, par l'institut historique.* Mémoire de M. COURTET DE L'ISLE. In-8°, 44 pages. Paris, 1835.
- Les anciens minéralogistes de France.* Par M. GOSSET. 2 vol. In-8°, 400 et 500 pages. Paris 1779.
- Métallurgie, ou l'art de tirer et de purifier les métaux, traduit de l'espagnol, d'Alph. Barba, par GOSFORD.* 2 vol. in-12 et 460 pages. Paris 1751.

- MICHELIN** *Mémoires pour servir à l'histoire des Pyrénées et des pays adjacens.* Par M. PALASSOU. In-8°, 486 pages. Paris, 1815.
Mémoires sur de nouvelles cristallisations de feldspath et autres singularités, renfermées dans les granites de Baveno. Par HERMENEGILDE PINI. In-8°, 62 pages, 2 planches. Milan, 1779.
Projet d'un chemin de fer de Paris à Rouen, au Havre et à Dieppe. In-4°, 80 pages. Paris, 1836.
- MINISTRE DE L'INSTRUCTION PUBLIQUE.** *Spécies général et Iconographie de coquilles vivantes, comprenant le musée Masséna, la collection Lamarck, celle du Muséum d'histoire naturelle, et les découvertes récentes des voyageurs.* Par L. C. KIRNER.
Annales des sciences naturelles, comprenant la Zoologie, la Botanique, l'Anatomie et la Physiologie comparées des deux règnes, et l'histoire des corps organisés fossiles; rédigées, pour la Zoologie, par MM. Audouin et Milne Edwards, et pour la Botanique par MM. Brongniart (Adolphe) et Guillemain.
La France, description géographique, statistique et topographique, présentant l'état actuel physique, moral, politique, militaire, etc. Publiée par M. Lorient. 6^e livraison Eure-et-Loir.
Voyage dans l'Amérique méridionale. Par Alcide d'ORBIGNY. Les livraisons vi à ix.
- MORIN** *Introduction à une théorie générale de l'Univers.* Par P. E. MORIN. In-8°, 44 pages. Saint-Brieuc, 1835.
- MULOT** *Coupe géologique d'un puits artésien creusé à Saint-Pierre des Corps, près Tours.*
- D'ORBIGNY (ALCIDE)**. *Carte topographique du lac de Titicaca ou Chucuito, et d'une partie du grand plateau des Andes. (Bolivia et Pérou). Dressée sur les lieux, en 1833, par M. Alcide d'ORBIGNY. Paris 1835.*
- PEGHOUX** *Sur les épidémies qui ont ravagé l'Auvergne, depuis le commencement de l'ère chrétienne jusqu'à nos jours.* Par le docteur PEGHOUX. In-8°, 80 pages. Clermont-Ferrand, 1835.
- PELLI - FABRONI (LEOPOLDO)**. *Rapporto delle corrispondenze dell' anno 1835.* Par Leopoldo PELLI-FABRONI. In-8°, 48 pages. Florence, 1836.
- REBOUL** *Essai de Géologie descriptive et historique. Prologomènes et période primaire.* Par M. REBOUL. In-8°, 276 pages. Paris, 1835.
- SAVI (PAUL)** *Carte géologique du mont Pisano, Par M. Paul SAVI.*
Sulla Miniera di ferro dell' Isola dell' Elba. Mémoire par M. Paul SAVI. In-8°, 45 pages. Pise 1836.
- SCHMERLING** *Trois planches représentant des os fossiles.*
- SHEPARD** *Traité de Minéralogie. (Treatise on mineralogy.)* Par M. Ch. SHEPARD. 2 vol. in-8°. New-Haven, 1835.
- SIMON** *Notes sur quelques antiquités trouvées à Metz.* Par M. SIMON. In 8°, 12 pages,

- SMITH** *Souvenirs de l'assemblée générale tenue par la Société Linéenne de Normandie, à Bayeux, le 4 juin 1835, par M. SMITH. In-8°, 36 pages. Caen, 1835.*
- TROOST** *Third geological report to the 24 general assembly of the state of Tennessee. Par M. TROOST. In-8°, 32 pages, 1 carte Nashville, 1835.*
- VAN DER MAELEN** . *Dictionnaire géographique de la province de la Flandre occidentale, publié par l'établissement géographique de Bruxelles In-8°, 120 pages. Bruxelles, 1836.*
Lettre sur l'établissement géographique de Bruxelles fondé, en 1830, par M. Van-Der-Maelen. In-18, 50 pages, 1 planche Bruxelles, 1836.
- VIRLET** *Des Comètes en général, et de la formation de leurs queues Par M. VIRLET. In-18, 14 pages. Avesnes, 1835.*
Des Comètes en général et de la formation de leurs queues. Par M. VIRLET. In-8°, 15 pages. Nevers 1835.
Des Cavernes, de leur origine, et de leur mode de formation Par M. VIRLET. In-8°, 16 pages. Avesnes, 1836.
Rapport sur les travaux et les titres scientifiques de M. Deponchel, à la Société des Enfants du Nord. Par M. VIRLET In-8°, 4 pages. Avesnes, 1836.
Cours de géognosie, par M. TRIGER. In-18, livraisons vi et ix.
- YATES** *Notices of communications to the British association for the advancement of science, at Dublin, in August, 1835. In-8 126 pages, Londres, 1836.*



OUVRAGES

REÇUS EN ÉCHANGE

DU BULLETIN.

Abhandlungen der königlichen akademie des Wissenschaften zu Berlin. Aus den Jahre, 1833. Berlin, 1833.

Actes de la Société linnéenne de Bordeaux. Du t. VII. 4^e livraison, au t. V, 2^e livraison, 1836.

Actes de l'Académie des Curieux de la nature (Acta Academiæ, etc.). t. XVII, première et deuxième parties.

Actes de l'Académie royale des Géographes de Florence. Du t. XII, les livraisons 2 et 3; du t. XIII, les livraisons 2 et 3.

L'Ami des champs. Numéros 149-152.

Annales des mines. Du t. VIII, n° 3, 1835, au t. IX, n° 2, 1836.

Annales de physique et de chimie de Poggendorf (*Annalen der physik*, etc.). La première livraison de 1835.

Annales scientifiques, littéraires et industrielles de l'Auvergne. Quatre premières livraisons de 1835.

L'Athenæum. Du n° 402 au n° 450.

Bulletin de l'Académie royale des sciences de Bruxelles. Du n° 7, 1835 au n° 6, 1836.

Bulletin de la Société industrielle d'Angers. Du n° 3, 1835 au n° 2, 1836.

Bulletin de la Société de géographie de Paris. Des numéros 18, 19 et 21 au t. 5, 2^e série.

Bulletin de la Société industrielle de Mulhausen. Numéros 38, 39, 40, 41.

Géognosie des terrains tertiaires ou tableau des principaux animaux invertébrés des terrains marins tertiaires du midi de la France. Par M. Marcel de SÈZANNE. In-8°. 276 pages, 6 planches. Montpellier, 1829.

Echangé avec M. Boué, contre le 1^{er} vol. du Journal de la Société de Géologie de Dublin.

Feuilles de correspondance de la Société d'Agriculture de Wurtemberg. (*Correspondenz blatt*, etc.) Livraisons de 1 à 6, 1835.

Giornale di scienze, lettere e arti per la Sicilia. Du n° 150 au n° 161. Tome LIV.

Histoire et mémoires de l'Académie royale des sciences, inscriptions et belles lettres de Toulouse, année 1834. In-8°, 136 pages, 3 planches. Toulouse, 1835;

L'Institut. Du n° 114 au n° 162.

- Journal américain des sciences et des arts.** (*The journal american of sciences and arts.*) Dirigé par Benjamin Silliman. Vol. XXIX, n° 1 et II. New-Haven, 1835.
- Journal d'économie rurale de la Hesse.** (*Landwirtschaftliche Zeitung für Kurfürstenthum.*) In-4°. Cassel 1835.
- Journal des Mines russes.** Les n° I, II, III. 1835.
- Journal de chimie pratique.** (*Journal für praktische chemie.*) Les 24 livraisons de l'année 1834, et les 11 premières livraisons de 1835.
- Magasin d'histoire naturelle.** (*The magazine of natural history, etc.*) N° LII et LIII.
- Mémoires couronnés par l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.** T. X, in-4°. Bruxelles, 1835.
- Nouveaux Mémoires de l'Académie royale des sciences et belles-lettres de Bruxelles.** T. IX, in-4°, avec planches. Bruxelles, 1835.
- Annuaire de l'Académie royale des sciences et belles lettres de Bruxelles, pour l'année 1836.** In-18, 126 pages.
- Mémoires de l'Académie royale de Metz.** 16^e année. In-8° 499 pages, 6 planches. Metz, 1835.
- Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Aube.** N° LVII.
- Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle de Gendres.** Tome VII, 1^{re} partie.
- Mémoires de la Société d'histoire naturelle de Strasbourg.** La première livraison du tome II.
- Mémoires de la Société d'agriculture, sciences, et arts d'Angers.** II^e vol. 1^{re} livraison.
- Mémoires de la Société royale des sciences de Turin.** T. XXXVIII, in-4°, 38 planches. Turin, 1835.
- Mémoires de l'Académie impériale des sciences de S.-Petersbourg.** 6^e série, tome I, livre I à VI. In-4°. S.-Petersbourg. 1834-1835.
- Mémoires présentés à l'Académie impériale des sciences de S.-Petersbourg.** Par divers savans, et lus dans ses assemblées. Tome II, livre IV à VI, in-4°. S.-Petersbourg, 1835.
- Mémoires de l'Académie de Stockholm.** 2 vol. in-8°. Stockholm, 1834-1835.
- Mémorial encyclopédique.** Par M. BAILLY DE MERLINOX. Des livraisons de juillet, août, septembre et octobre 1835, au n° LXVI.
- Nouveau Journal de Minéralogie, de Géognosie et de Géologie.** (*Neues Jahrbuch etc.*) Par MM. LEONHARD et BRONN. Du 2^e cahier 1835, au 1^{er} cahier 1836.
- Nouvelles annales du Muséum d'histoire naturelle.** Les livraisons 2, 3 et 4 du t. IV.
- Précis analytique des travaux de l'Académie royale des sciences, belles-lettres et arts de Rouen, pendant l'année 1835.** In-8°, 334 pag., 6 pl. Rouen, 1835.
- Proceedings de la Société Géologique de Londres.** Vol. XI, du n° 41 au n° 44.
- Proceedings de la Société Royale de Londres.** Du n° 12, 1835 au n° 25, 1836.
- Recueil des actes de la séance publique de l'Académie des sciences de Saint-Petersbourg, tenue le 29 décembre 1834.** In-4°, 272 pag., 2 pl. Saint-Petersbourg, 1835.
- Recueil de la Société libre d'agriculture, sciences, arts et belles-lettres du département de l'Eure.** N° 26, avril 1836.

- Report of the fourth meeting of the british association for the advancement of science.* In-8°, 700 pag. Londres, 1835.
- Séance générale et annuelle des sociétés d'agriculture, industrielle et de médecine d'Angers.* In-8°, 78 pag. Angers, 1835.
- Transactions de la société géologique de Londres.* (*Transactions of the geological society*). 3^e partie du vol. 3, in-4°, jusqu'à la page 520, 7 pl. 1^{re} partie du vol. 4°, in-4°, 102 pag., 2 cart. et 3 pl.
- Transactions de la société philosophique de Cambridge.* (*Transactions of the Cambridge, etc.*) 5^e vol. Cambridge, 1836.
- Transaction philosophique de la société royale de Londres* (*Philosophical transactions, etc.*), 1^{re} partie, in-4°. 254 pag., 2 pl., Londres, 1835. 2^e partie, in-4°, à la page 362, 4 pl. Londres, 1835.

DONATEURS.

ROCHES
ET CORPS ORGANISÉS.

MM.

- D'ARCHIAC** Sphérulites de la craie moyenne de Pons, Charente-Inférieure.
- DE BONNARD** Mercure natif en globules disséminés dans un granite désagrégé de Peyrat-le-Château (Haute-Vienne).
- BOUÉ** Roches d'Autriche.
- JAMES BRICE** Suite de roches d'Irlande.
- CHAUBARD** Ossemens de Paléothérium et d'un mammifère indéterminé, recueillis dans le terrain jurassique.
- DROUET** Roches et fossiles, 2 échantillons du grès intercalé dans le calcaire siliceux d'Avize; 1 échantillon d'hydronyde de fer d'Alger; 9 individus de la *Teredina fersouata*; 1 échantillon des marnes vertes d'Amay, avec coquilles lacustres: 1 de marne jaune de Nuisement.
- DUSSEUX** Un échantillon de marnes avec *Paludinas* de Cignancourt.
- HILDAETH** Une suite de roches et de fossiles de l'Ohio.
- HORNER** Un échantillon de nacre factice.
- LAJOYE** De la part de M. le colonel Jelewicki, de Varsovie, 9 échantillons de coquilles des environs de Cortynica; 6 échantillons d'empreintes de végétaux de Jaworsno; 2 échantillons de sel gemme de Wieleczka, une *Terabratula multiplicata* de Soules, et 2 *Ammonites labricus* de Szafary.
- MICHELIN** Divers échantillons du calcaire lacustre de Saman (Gers), des ossemens de *Rhinoceros tridactylus brevis maxillosus*, et de tortues.
- D'ORBIGNY (CHARLES)** 1° Une suite de roches provenant de l'un des puits ouverts à la barrière de Fontainebleau; 2° une suite de roches du terrain de calcaire siliceux de la plaine de Mouceaux
- FIGARD** Roches et fossiles de la craie de Pourrain (Yonne).
- RIVIÈRE** Une suite de roches du département de la Vendée.
- ROBERT** Une suite de roches d'Islande, et une suite de roches de Gorée, avec quelques fossiles.
- WARDEN** Un échantillon d'anthracite de Pensylvanie; 1 échantillon de minéral aurifère exploité dans la Géorgie; 1 échantillon d'un aérolite du Connecticut.

BULLETIN

DE LA

SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE.

TABLE

DES MATIÈRES ET DES AUTEURS

POUR LE SEPTIÈME VOLUME,

PAR M. CLÉMENT-MULLET.

ANNÉE 1835 A 1836.

A

Abaissement graduel des côtes du Groënland, p. 98.

Asch. Résultat des observations qu'il a faites au Vésuve et à l'Etna, p. 40.

— Note sur la formation de l'hydrochlorate d'ammoniaque à la suite des éruptions volcaniques, et surtout de celles du Vésuve, p. 98.

AGASSIZ. Observations sur les blocs erratiques des pentes du Jura, p. 30.

ALLUAUD. Notice sur le mercure natif de Peyrat (Haute-Vienne), p. 204.

Alpes. Des montagnes de calcaire et de grès forment des chaînes parallèles qui accompagnent toute la ligne des Alpes. — Nécessité de fixer la nature de ce calcaire, p. 225. — Avantage qu'en tirera la géologie, p. 226.

— Tentatives faites pour arriver à ce résultat, *ibid.* — Travaux d'Arduini, Werner, Escher, etc., p. 227. —

M. de Humboldt a cru y voir le zechstein, p. 228. — MM. de Buch et Karsten partagent cette opinion, *ibid.* Ultinguer est celui qui à cette époque soit allé le plus loin, p. 228.

— Ses résultats, *ibid.*, p. 240. —

Travaux d'Ebel, qui divisa les Alpes en quatre chaînes indépendantes, caractérisées par des stratifications particulières, p. 229. — Etablissement de la grauwacke; Gruner, p. 230. — M. Mohs reconnaît dans les Alpes le

calcaire de transition, *ibid.* — Travaux géologiques plus modernes; MM. de Lupin, Hausmann, Charpentier, Beudant, Cordier, p. 231. — Pas fait par les géologues anglais; terrains nouveaux ajoutés à la série secondaire, p. 232.

— Classement de M. Buckland; ses bases, *ibid.* MM. Brongniart, Brochant de Villiers et Blackwel jettent une nouvelle lumière, p. 233. —

Exploration de MM. Elie de Beaumont et Necker, p. 234; M. Partsch.

— Essais de M. Boué pour mettre la géologie alpine en harmonie avec celle du reste de l'Europe, p. 235.

— MM. Lill de Lütienbach, Sedgwick et Murchison ramènent à une époque relative très récente la masse des terrains calcaires, p. 236. — Divergence d'opinion entre eux et M. Boué, p. 236. — Voyage de Saussure, cité comme le précurseur de la théorie des soulèvements, p. 237. —

Importance des travaux de Wild, publiés à la même époque, p. 237, 238. —

Eloge des observations et des théories de M. de Buch, sur les soulèvements, p. 238-239-240. — Etude de M. Charpentier sur la transformation des roches, p. 240. —

Importance de la découverte, par M. Lusser, d'un porphyre quarzeux, p. 241. — M. de Beaumont

- reconnait dans la chaîne des Alpes deux directions, p. 242. — Difficultés que présente l'étude des Alpes, p. 243. — Causes de ces difficultés, p. 243, 244, 245. — Points à observer, *ibid.*, 250. — M. Studer divise les Alpes suisses en cinq masses, p. 250. — Énumération de ces masses, pays qu'elles parcourent, p. 250-252. — Ammonites et Orthocères observées dans le groupe oolitique des Alpes de Saltzbourg, p. 315.
- Ammonites.** Voyez *Céphalopodes*.
- Amphibole, amphibolite,** dans des dépôts divers, observée par M. Glocker, p. 26. — De la Bauduère, près d'Olonnes (Vendée); son aspect et variétés qu'elle présente suivant la modification de ses éléments, p. 76, 77. — Description de ses variétés, p. 78. — Direction qu'elle a suivie en s'épaissant sur le sol, p. 77. — Elle a soulevé la protogène et les stéaschistes voisins, p. 77; — et le co-teau décrit, p. 80; passant à la diabase, p. 79. — Localités diverses en Bretagne où se montrent ces rochers; accidents qui les accompagnent, p. 298-304. — Amphibolite et amphibole tremolite avec asbeste dans le gneiss, à Montromble et à Marmagne, p. 335; — colorant en vert une roche euritique entre Marmagne et Montcenis, p. 336.
- Amphicyon.** Nom donné par M. Lartet, à un nouveau carnassier fossile qu'il a trouvé dans un terrain lacustre du Gers, p. 219.
- Amphigène.** Sa présence dans les laves du Vésuve; comment on peut l'expliquer, p. 43, 44. — Son point de fusion pourrait peut-être servir à évaluer la tension du fluide élastique agissant dans les éruptions du Vésuve, p. 44.
- Arkose** recouvrant le terrain houiller dans tout le bassin de Blanz; elle appartient donc au grès rouge vosgien, p. 122. — Elle recouvre avec le lias les phyllades et le granite dans les Cévennes, p. 254. — Arkose, sans mica, supportant le lias à Curgy, p. 314. — C'est, suivant M. Rozet, le grès du lias, p. 318. — Suivant M. de Bonnard, il y a deux espèces d'arkose, p. 320. — Vue en couches horizontales au-dessus du terrain houiller d'Épinac, p. 332; — très quarzeuse, avec barytine, hornstein, quartz hyalin et fer limonite, p. 335. — Roche arénacée vue entre Blanz et Montcenis, que quelques uns prennent pour du grès, d'autres pour de l'arkose, p. 338. — Roches observées aux Couchets, contenant du quartz coloré en vert par l'oxide de chrome; c'est le type de l'arkose granitoïde de M. Brongniart, p. 339. — M. Rozet n'y voit qu'un granite, p. 343-344. — Cette opinion, partagée par M. Richard, n'est point celle de M. Leymerie, p. 344-345-351. — MM. Walferdin et Nodot combattent les théories de M. Leymerie, p. 352. — Arkose vue à La Selle, identique avec celle de Fragny, p. 341; — inférieure aux marnes irisées, suivant M. Rozet; ce qui appuie son opinion sur la roche des Couchets, p. 343.
- ARCHIAC** (vicomte d'). Note sur la position du calcaire de Château-Landon, p. 30, dans laquelle il se range à l'opinion de M. C. Prévost, p. 32. — Réponse aux attaques dirigées contre le parallélisme qu'il a établi entre plusieurs localités crayeuses du Midi, p. 183; — à celles de M. Deshayes, tirées de la paléontologie pour attaquer les passages qu'il croit trouver entre la craie et les terrains tertiaires, p. 201.
- ARDUINI.** Ses travaux géologiques cités, p. 227.
- Argent** qui accompagne l'or du Rathsberg, p. 18. — Mêlé au plomb à Pogelin (Var), p. 115. — Mêlé au fer hydraté d'Huelgoat (Bretagne), p. 302.
- Argile** et dépôt argileux des côtes de la Norvège, témoignage de leur soulèvement, p. 23. — Devenu jaspoïde en contact avec le basalte, p. 26. — Argile de Flize; discussion sur sa classification géologique, p. 71-72.
- Argile d'Oxford,** signalé dans le Jura, reconnaissable par la *griffithia dilatata*, qui en est caractéristique, p. 137. — Ses caractères et ses localités dans la chaîne du Jura, sommairement indiqués, p. 208.
- Argile plastique.** La couche de marne et de poudingue qui supporte le calcaire de Château-Landon est, suivant M. d'Archiac, contemporaine de cette formation, p. 32. — Pyritifère extraite près de la barrière de Fontainebleau (Paris), où elle est sur-

montée d'un lignite contenant beaucoup de feuilles et de graines de végétaux, p. 135.

Asphalte de Pyrimont; il est répandu dans un calcaire et une molasse bituminifère; caractère physique et position géologique de ces deux roches, p. 138-139-140. — Il y a été introduit à l'époque où les basaltes ont imprimé aux Alpes et au Jura leur dernier relief, p. 140. — Puissance des masses exploitées et mode suivi,

p. 141. — Analyse chimique de l'asphalte, p. 139. — Son usage dans les arts et les constructions, p. 142. — Autres localités où l'asphalte a été observé, p. 141.

Autun. Procès-verbal de la réunion extraordinaire tenue dans cette ville, p. 311. — Considérations de M. Rozet sur le bassin houiller des environs de cette ville, p. 332. — Rapport sur la nature des roches employés dans les monuments de cette ville, p. 346.

B

BADDELEY. Ses observations sur les rives du lac Sincoo; réflexions sur la position respective des roches primitives et le milieu dans lequel elles ont pris naissance, p. 93.

Bado. Le comte Razoumowski annonce qu'il y a découvert le grès rouge ancien, un calcaire granitoïde et des fossiles nouveaux, p. 4.

BAKEWELL. Ses idées sur l'âge relativement peu ancien des Alpes, p. 239.

Baleins (os de) enfermés dans le tuf de l'Islande, connus aux îles Malouines, p. 6. — Sur la côte de la Norvège, p. 25.

Basalte compacte de Widoë (Islande), faisant dyke au milieu de la mimosite, p. 6. — Passant à la gallasite; son influence sur du tuf, p. 8. — Terrain basaltique des environs des soufrières de Krisark, p. 12. — Filon de basalte en Silésie; minéraux qu'il contient, p. 26-27. — Basalte recouvrant à Gergovie des lignites argileux tertiaires, p. 105. — Basalte formant un rempart autour de la Martinique, p. 190. — Nature du basalte du Drevin, minéraux qu'il contient; il a redressé dans son éruption une partie des couches du lias, p. 123-339-340. — Minéraux qu'il contient, *ibid.* — Réflexion sur l'âge géologique présumé de ce basalte; sa différence avec les autres basaltes, p. 342. — Il agit sur le barreau aimanté, p. 352.

Basalts occupant une grande étendue dans le nord de l'Islande, p. 9.

Buch. Observations critiques contre le travail de M. de Buch sur les térébratules, p. 176.

Bélemnites. Observations sur cette coquille, par M. Deshayes, qui pense

que l'animal qui les habitait devait offrir la combinaison de l'organisation des sèches avec celle des Orthocères, p. 61-62. — Observations à l'appui de MM. Robertson et C. Prevost, p. 63. — Schiste à Bélemnites des Alpes; fluctuation dans sa classification, p. 234. — *Bélemnites mucronatus*, échantillon venant de la Crimée, présenté par M. Huot, p. 280.

Blanzay. Entre cette localité et Montcenis, la Société observe surtout le grès rouge reposant sur le terrain houiller, p. 338.

Bloes diluviens et erratiques; les phénomènes qui ont accompagné l'éboulement de la dent du Midi peuvent conduire à expliquer leur transport, p. 30. — Observations de M. Agassiz sur ceux du Jura, *ibid.* — Indication de quelques localités du Jura où on les trouve; hauteur à laquelle ils s'élèvent, p. 137.

Blüth Flag. L'une des divisions du système silurien, indiqué, p. 127.

Bois nombreux sur les côtes d'Islande; conjectures sur leur origine, p. 8-9.

Bouvier. Exemples, cités par lui, de passages de roches à d'autres, observés dans le terrain primitif des Pyrénées, p. 170-171. — Critique de ces exemples, par M. Dufrenoy, p. 179. — Réplique de M. Boulée, p. 180. — Exemples du passage de la craie au terrain tertiaire, observé en Danemark, p. 183. — Il contredit l'opinion de M. Virlet sur l'origine des roches schisteuses cristallines, p. 510.

Boué. Extrait d'une lettre dans laquelle il donne diverses nouvelles intéressantes la géologie, p. 73. — Autre d'un semblable contenu, p. 125. — Tentati-

- ves pour mettre la géologie alpine en rapport avec celle du reste de l'Europe, p. 235. — Comparaison des terrains de diverses localités avec divers groupes des Alpes, *ibid.*
- Bretagne.** Nature des terrains qui constituent le sol entre Morlaix et Carhaix, p. 297. — Terrains d'autres parties de cette province, p. 298. — Filons d'Huelgoat, p. 301. — De Poulhaouen, p. 302. — Résumé : bouleversement éprouvé par le sol breton ; on y reconnaît trois périodes avant le terrain houiller ; bouleversement causé à celui-ci par les roches amphiboliques, p. 304.
- Byczk (James)** annonce l'envoi de roches de l'Islande, appartenant à des terrains secondaires, trappéens, intermédiaires et primitifs, p. 4.
- Buer (Léopold de).** Lettre relative à des questions de conchyliologie sur les spirifères et les térébratules et sur le classement qu'en a fait M. Deshayes, p. 155. — Observations cri-
- tiques de MM. Deshayes et Beck sur les travaux de M. de Buch, relatifs à ces coquilles, p. 174-176. — Il reconnaît l'existence du calcaire de transition dans les Alpes, p. 228. — Classification nouvelle de quelques unes des roches alpines, p. 230 ; — rapportait en 1811 le soulèvement des Alpes à la période diluvienne, p. 239.
- Buckland.** Résultat des expériences au chalumeau, faite sur le porphyre compacte du dyck qui traverse le schiste psammitique de Gembloux, et sur du jaspé noir en contact avec ce porphyre, p. 39. — Conséquences qui en découlent, p. 39.
- Budget** de la Société pour 1836, p. 133.
- Buvignier.** Sa classification de l'argile de Flize et autres localités analogues, attaquée par M. M. de Beaumont et Michelin, p. 71-72. — Nouvelles raisons qui motivent cette attaque, p. 95-96.

C

- Calcaires.** Sa disposition à Rathhausberg, p. 13. — Grenu avec divers minéraux, observé en Silésie et en Moravie, p. 26 ; — de Châteaulandon, regardé, par M. d'Archiac, comme un calcaire lacustre moyen, supporté par un pondique contemporain de l'argile plastique, p. 32-34 ; — de Fontainebleau, rapporté à la troisième formation d'eau douce, p. 34 ; — oolitique de la Vendée, indiqué, p. 37. — Plissement et redressement des couches calcaires dans l'Oisans, où tantôt elles couvrent le granite, et tantôt elles en sont recouvertes, p. 63-64. — Faits analogues vus par MM. C. Prévost et Rivière, dans diverses localités, p. 67. — Explications données par M. Cordier sur ces phénomènes qu'il a plusieurs fois observés, comme sur la texture saccharoïde des calcaires, dérivant sans doute de l'action galvanique des roches, p. 66. — Calcaire à entroques alternant avec le lias aux environs de Lyon, p. 86. — Calcaire de l'Estrel, donnant de beau marbre, p. 113. — Calcaire asphaltique de Pyramont ; sa position géologique ; phénomènes qu'il présente, p. 138 et suiv. — Calcaire à trilobite, synonyme du système cambrien, comme celui à encrines est synonyme du système silurien, p. 156. — Exemples des roches primitives passant au calcaire cité, p. 171 ; — M. Dufrénoy, soutient que ce calcaire est antérieur au granite, par lequel il a été modifié quand il s'est épanché, p. 179. — Fluctuation dans la classification du calcaire alpin, p. 226 à 240 *passim*. — Passage du calcaire blanchâtre du Jura au calcaire noir des Alpes, p. 235. — Calcaire à ammonites et à bélemnites, enchevêtré avec le granite dans l'Oberland-Bernois, p. 241. — Calcaire à fucoïdes, appartenant au grès vert, trouvé par M. Coquant dans les Pyrénées, p. 310. — Calcaire alpin avec orthocères, p. 315. — Couches calcaires, reposant sur le grès houiller, vue près de La Selve, p. 324.
- Calcaire grossier**, très friable, trouvé à Paris, présentant le phénomène d'un mélange de coquilles marines et d'eau douce, p. 135 ; — de Vaugirard, avec crassatelles, polypiers (*astræa*), fistulanes et tortues, p. 295.

Calcaire pisolithique. Nom donné par M. Ch. d'Orbigny à un nouveau terrain situé entre la craie et l'argile plastique, découvert à Meudon. V. au mot *Meudon*.

Calcaire siliceux, avec grès intercalé, de la montagne d'Avize, indiqué, p. 71. — Description détaillée du calcaire siliceux du bassin de Paris, observé dans la tranchée faite pour le chemin de fer près Mousseaux, par M. d'Orbigny, p. 161. — On y remarque surtout le calcaire magnésien, les graines et tiges de *chara*, des ossements de paléothérium, et des paludines de nouvelle espèce, et des tiges de typha, p. 166-167-168.

Calcaire de l'Estrel (Var); variétés qu'elles présentent et leurs gisements, p. 111-112.

Cambrien (système). Coupes des roches composant ce terrain, p. 90. — Il comprend la grauwacke schisteuse, p. 131. — Synonymie ancienne, correspondante aux deux étages de ce système; ses caractères minéralogiques et géologiques dans le pays de Galles, p. 154. — Il a aussi pour synonyme le calcaire à trilobite, p. 156. — Il forme diverses parties du sol de l'Allemagne et des environs de Saint-Petersbourg, *ibid.* — A ce système appartiennent les orthids de M. de Buch, p. 155. — Schistes de ce système en Bretagne, cités, p. 301.

Canariens. Identité qu'elles présentent avec l'Islande, p. 184.

Cap-Vert. Tout le sol de cette presqu'île paraît être d'origine volcanique, de même que l'île Saint-Vincent, p. 187.

Caradoc. Analogie entre le dyke porphyrique de cette localité et celui de Gembloux, p. 40. — Roche comprise sous ce nom, p. 91. — Troisième étage du système silurien, sa composition, p. 130. — Sa direction et l'ossile qu'il contient, p. 131.

Cartes du Vésuve et de l'Etna dressées par M. Abich, citées, p. 40; — géologique d'Autriche et pays voisins, p. 73; — de la Bohême, Silésie, indiquée, p. 73; — de la Saxe offerte, p. 134; — de l'évêché de Bâle, par M. A. J. Buchwalder, présentée, p. 136; — du Liban et de l'Anti-Liban, par M. Caillé, indiquée, p. 138. — Note de M. Courtin sur le mode le plus convenable pour indi-

quer les terrains sur les cartes géologiques, p. 307.

Cavernes des côtes d'Islande, résultant de l'érosion du basalte, p. 6-7.

Cayenne. Le sol de cette île est formé de syénite et de diorite; surmonté d'atterrissement et de transport; emplacement occupé par l'un et l'autre; objets d'art trouvés dans le premier et dans le second des éléments du terrain primitif décomposé, p. 187-188.

Céphalopodes. Par suite des observations faites par M. Voltz sur ces roquilles, il a reconnu que les apyres étaient des opercules d'ammonites, et que les chambres décloisonnées étaient autant de vessies natales, p. 277.

Cetacés fossiles signalés dans le gravier des côtes de la Norvège, p. 23.

Cevennes. Observations par M. J. de Christol dans quelques parties de cette montagne; disposition du terrain secondaire par rapport aux roches plutoniques; conséquences pour fixer l'âge de soulèvement de ces montagnes, qui ont dû en éprouver à diverses époques, p. 254. — Place que doit occuper le dépôt de houille de Vigan, p. 255. — Roches composant ce relief de montagne, p. 258.

Chalonsay. Localité visitée par la Société, remarquable par son gisement de fer oolithique exploité pour le Creusot, p. 340.

Chambois. Mine de houille visitée par la Société, p. 323. — Schiste bitumineux avec écailles de poissons et coprolithes, p. 322. — Suivant M. Rozet, il appartient au terrain houiller, p. 325.

Château-Landon. Note de M. d'Archiac sur ce calcaire, dont il indique l'origine, et qu'il regarde comme appartenant, ainsi que celui de Nemours, au calcaire lacustre moyen, p. 30-34. — Il est supporté par des marnes qui le séparent d'un poudingue reposant sur la craie, p. 32. — Coquilles observées dans le dépôt marin qui le recouvre, 33.

Charnais. Notice sur des ossements fossiles, découverte dans le bassin sud-ouest de la France: 1° ceux d'un paléothérium et d'un mammifère indéterminé, suivant l'auteur, trouvés dans le terrain jurassique, p. 267; — 2° ceux d'un animal de même genre et du genre *canis*, recueillis dans le

troisième dépôt de sable et calcaire du bassin de la Garonne, p. 271.

CHASTOL (J. de). Observations par lui faites dans quelques parties des Cévennes, 284.

CLÉMENT-MULLER. Rapport au nom de la commission chargée de l'examen des monumens de la ville d'Autun, p. 346.

Cobalt trouvé à Thostes (Côte-d'Or) dans des couches de silice subordonnées aux calcaires à gryphites, p. 50.

Conglomérat des environs de Roxbourg (Boston), leur nature et celle des dykes qui les traversent, p. 27.

Conifères. Entre Muse et Dracy, il y a une grande quantité de bois de cette nature silicifié, p. 315. — Près de Tavernay, on voit les extrémités d'une grande tige de conifère, p. 323. — Ils appartiennent à la même formation que les schistes, p. 329.

COQUAND. Notice sur les terrains compris entre les Sables d'Olonne et la Gachère, et principalement sur l'amphibolite de la Bauduère, et la tourbe marine de la côte des Granges (Vendée), p. 74. — Note minéralogique sur l'Estrel, et en général sur le département du Var, p. 107. — Ses observations sur la position des ossemens humains trouvés dans les buttes de Saint-Michel-en-l'Herme, p. 147. — Annonce la découverte de paleothérium et de ruminans dans le gypse d'Aix, qui peut ainsi se rapprocher de celui de Paris, p. 191. — Objection de M. Dufrenoy; impression de plante trouvée par lui dans les marnes à cythérées de Montmartre, p. 200. — Annonce d'un calcaire à fucoïde de la craie inférieure trouvé par lui dans les Pyrénées, p. 310.

Coquilles empâtées dans du tuf volcanique de l'Islande, p. 6; — dans le gravier coquillier de la Norvège, p. 24. — du dépôt marin qui recouvre le calcaire de Château-Landon, p. 33. — de la tourbe de la Vendée, p. 37. — d'une argile analogue à celle de Flize, p. 91-95-96; — du *diluvium* des environs de Sainte-Meathould, p. 83. — de l'argile de la montagne de Gergovia, p. 105. — de Valerot (E-trel Var), 115; — envoyées du dép. de la Marne par M. Drouet, p. 124. — Observations critiques de

M. Deshayes, p. 125. — Coquille du système silurien, vues par M. de Verneuil, p. 126-129-130-131; — des environs de Wieliczka, offertes, p. 134; — marines et d'eau douce, trouvées ensemble dans le calcaire grossier à Paris, p. 135. — *Grypha dilatata*, l'une des caractéristiques de l'argile d'Oxford dans le Jura, p. 137. — Notice sur la *terredina personata*, p. 143. — Existence dans le département de l'Yonne des siphites et des tarritelles, p. 146. — Description des genres *delthyra*, *athys* et *spiriferes*; indication des espèces qu'ils comprennent; tables, p. 155. — Indication des coquilles recueillies par M. Dubois au bord du Dniéper et en Arménie, p. 157. — Coquilles observées dans le calcaire siliceux des environs de Paris; nouvelles espèces de paludines reconnues p. 159-167. — de la craie et des couches inférieures de Pourrain (Yonne), p. 169-170. — Doutes élevés par M. Deshayes sur celles qu'on croit avoir vu dans la craie et le terrain tertiaire en même temps, p. 200. — Coquilles principalement observées au Sénégal, p. 185. — *Lymnée vivante* dans une eau à 40° de température, p. 191. — *Cérithium lapidum*, peut-être confondue avec les *potamides* des terrains récents, p. 191. — *Hamme* de la formation crayeuse, citée par M. Puzos, p. 199. — Discussion sur la nature marine ou fluviale des coquilles des marnes gypseuses, nommées cythérées; deux espèces signalées par M. Deshayes, p. 200. — Coquilles trouvées dans les terrains lacustres de Sinamorre et de Sansas (Gers), p. 220; — dans la craie des environs de Montpellier, p. 257; — qu'on trouve dans le calcaire intermédiaire à la craie et l'argile plastiques, 273-283; — dans la couche supérieure de la craie, 274-282; — dans l'argile plastique, p. 286. — Genres nouveaux décrits dans le 2^e vol. de la Géologie du Yorkshire, par M. Philips, p. 279. — Échantillon de calcaire de Vaugirard, contenant entre autres des crassatelles et des fistulanes, p. 294-294. — Gryphées vues dans le lias de Gurgy, p. 314. — Ammonites et orthocères, calcaire alpin ou de l'oolite, cités, p. 315.

- Coral-rag** entrant dans la composition des cirques de soulèvement du Jura, 136. — Ses caractères, succinctement indiqués, ainsi que les localités qu'il occupe dans la chaîne du Jura, p. 208. — Peut-être cette formation et celle de Portland ne sont-elles dans le Jura que deux *facies* propres à un même groupe, p. 209.
- CORDIER.** Explication donnée par lui sur des superpositions anormales de ce calcaire et du granite de l'Oysens, p. 64. — Faits analogues qu'il a observés, p. 65. — Comment, suivant lui, les calcaires ont pu devenir saccharoïdes dans le voisinage des roches feldspathiques, p. 66. — Ses travaux sur les Alpes rappelées, p. 231.
- Corne.** Nom donné, par les mineurs de Chessy et de Saint-Bel (Rhône), à une roche feldspathique dure, compacte, rose ou blanche, p. 214. — Sa manière d'être dans la montagne de la Brevanne, *ibid.* — En se décomposant, elle peut donner un kaolin propre à la fabrication de la porcelaine, p. 214; — Observée aux Gouchets, p. 239.
- Côte-d'Or** (dép. de la). Analogie entre quelques terrains de ce département et ceux des environs d'Autun, p. 326-334-350.
- Couchets (les).** Localité visitée par la Société, remarquable par un gisement [d'oxide de chrome et la roche qui a servi de type pour établir l'arkose granitoïde, p. 339. — Discussion sur cette roche, p. 343-344-345-351.
- Courcelles-Frémoy** (Côte-d'Or). Plomb sulfuré qu'on y a trouvé, son gisement, p. 50. — Nature de sol composé de gneiss et de calcaire à gryphites, p. 50.
- COUZIN.** Note sur le mode le plus convenable à employer pour indiquer la nature des terrains et la configuration des montagnes sur les cartes géologiques, p. 307.
- Craie.** Sa position géologique par rapport au calcaire de Château-Lander, p. 32. — Indiquée en Vendée, p. 37. — Nature de celle des environs de Saint-Menehould, p. 83. — Craie de Saint-Pourrain (Yonne); ses caractères minéralogiques; fossiles qu'elle contient; elle est supportée par une argile noire (gault), nue, comme ocracée, et un grès, et le Kimmeridge-Clay, 168-169-170. — Différence entre cette craie et celle de Meudon, p. 170. — Observations de M. Dufrenoy contre les passages signalés en divers points de la craie du Midi au calcaire tertiaire, p. 182. — Si on en a observé pour la craie de Maestricht et en Danemarck, ce ne sont que des faits accidentels, p. 183. — M. Deshayes suit la même observation basée sur des raisons tirées de la conchyliologie fossile, p. 200. — M. d'Archiac reconnaît, dans le midi de la France, quatre divisions bien tranchées, p. 183; et l'ensemble de l'organisme considéré en grand le conduit à conclure le passage de la craie aux terrains tertiaires, 201. — Hamite de cette formation présenté par M. Fusoz, p. 199. — Dent de crocodile trouvée dans la craie de Meudon, p. 214; craie percée aux environs de Montpellier par un dyke basaltique, p. 256. — Coquilles contenues dans cette craie; sa direction, p. 25. — Craie de Saintonge; c'est la même chose que ce qu'on regarde comme le calcaire grossier de Bordeaux, suivant M. Chaubard, p. 209. — Constitution géologique de la craie supérieure de Meudon, p. 282. — Fossiles qu'on y trouve, parmi lesquels est surtout remarquable l'*Hamites rotundus*, *ibid.* — Les terrains de Neuchâtel regardés comme crétacés, doivent, par la nature de leurs fossiles, être rangés parmi les terrains jurassiques, p. 278.
- Cratère.** Observations relatives au comblement de celui du Vésuve et aux petits cônes qui s'y sont formés, p. 40-41. — Divers phénomènes qu'on y observe, p. 45. — Observations sur la place où se trouvent les cratères des volcans de l'Italie, p. 199. — État des cratères des volcans boueux, p. 317. V. *Volcans, Eruptions.*
- Creusot.** Disposition remarquable des couches de houille par rapport au granite, observées par M. Gordier dans cette localité, p. 65-66. — Rappelée avec la cause, p. 121. — Ce bassin houiller est formé par des enrites et des diorites passant au porphyre, puis au granite, p. 121. — Visite par la Société de cet établissement et du bassin houiller qui l'environne; disposition géologique de ce bassin; les impressions végétales y sont nombreuses dans la houille et dans le fer carbonaté qui l'accompagne, p. 337. —

Nature du minéral qui alimente cet établissement, son gisement, p. 340.
CROIZET (l'abbé). Indication des fossiles de diverses natures qu'on trouve dans la montagne de Gergovie, avec les couches qui leur servent de gisement, p. 105. — Répétés, p. 216-217. — Explications qu'il donne sur les empreintes des pas d'animaux du grès d'Hildburghausen, p. 259-265. — Dans celles-ci, il ajoute que les mégalosaures et les iguanodons ont des doigts qui peuvent

rappeler ceux qui ont formé les empreintes qu'on a vues à Hildburghausen, p. 265.

Cuivre pyriteux avec galène, cité dans l'Oysans, p. 63; — cité dans le flux d'Huelgoat, p. 302.

Curgy. Localité visitée par la Société, p. 314. — Sa constitution géologique, où l'on observe surtout le lias et le terrain houiller, p. 315. — et un grès rouge que M. Rozet rapporte à *Todt liaganda*, 318; — d'autres à grès houiller, p. 319.

D

Dalthyris. Description par M. de Buch de ce genre de coquille, et figure des caractères distinctifs; tableau, p. 155. — Rappelé, p. 175.

Dent du Midi. Note sur l'éboulement de cette montagne, par M. Lardy, p. 27. — Explications ajoutées par MM. de Beaumont et Huot, p. 29-30.

Deshayes. Ses observations sur les bélemnites, p. 61. — Sur les travaux de M. de Buch relatifs aux térébratules, p. 174. — Observations tirées de la couchyologie contre le passage qu'on croit trouver entre la craie et les terrains tertiaires, p. 200. — Ses doutes sur les mélanges qu'on croit avoir remarqués de quelques coquilles dans les formations crayeuses ou tertiaires, p. 200. — Observations sur les coquilles des marnes gypseuses, nommées cythérées, p. 200. — Réplique à M. de Beaumont, qui refuse de considérer comme tertiaire le calcaire marin intermédiaire à la craie et à l'argile plastique, 275-292.

Diabase (granite orbiculaire de Corse). L'amphibolite de la Bauduère (Vendée) passe à cette roche, p. 79.

Dinotherium. Indication des espèces trouvées dans le département du Gers, p. 218.

Diluvium. Place qu'il occupe aux environs de Sainte-Menehould, fossiles qui s'y rencontrent, p. 83. — Diluvium alpin formant un bourrelet au pied d'une partie des montagnes du département du Rhône, où il s'appuie sur le gneiss, p. 212.

Diorite, en dépôts très divers, observés par M. Glocker, p. 26; — des environs des Sables-d'Olonne, indiquée, p. 79; — passant au porphyre dans

le département de Saône-et-Loire, p. 121; — trouvée dans le gneiss, à Montromble, p. 335.

Dolérite. Place qu'elle occupe en Islande, p. 8. — Forme la base des montagnes à la Martinique, p. 18.

Dolomie des Caux, portion de la montagne de l'Estrel (Var); saccharoïde dans le voisinage des trappes; elle devient plus compacte à mesure qu'elle s'en éloigne, p. 110. — Elle contient de la limonite, p. 114. — M. Robertson fait observer qu'il a remarqué, entre Mézières et Namur, que les calcaires n'étaient dolomites que quand les strates étaient relevées en selle, p. 132.

D'OMALUS D'HALLUOX cite des exemples de la concordance entre les couches supérieures de la craie de Maestricht et les terrains tertiaires, p. 183. — Réponse de M. Dufrénoy, *ibid.*

D'ONNIGNY (Charles) présente une suite de roches tirées de puits ouverts à la barrière de Fontainebleau, qui ont révélé l'existence d'un lignite dépendant de la formation de l'argile plastique, p. 135. — Autre suite de roches du calcaire siliceux de Monceaux, qui présente des graines et tiges de chara, des coquilles d'espèce nouvelle, des os fossiles et des tiges de *tipha*, p. 161-168. — Communique un échantillon de craie de Meudon, contenant une dent de crocodile, et un autre du gypse avec cristaux de quartz, p. 224. — Il présente un échantillon de ce calcaire grossier, contenant entre autres des crassatelles, des fistulanes et des polypiers, p. 294-295.

Drevin. Nature du basalte, de ce dou-

ble cône volcanique, p. 123-342-352. — Son action dans le soulèvement des terrains de la Bourgogne, p. 122. — Visite de ces cônes basaltiques par la Société, qui vérifie ce qui en a été dit précédemment et son action sur les terrains environnants, p. 340. **DAUBERT** signale un grès fin qu'il a observé à Avize, intercalé dans le calcaire siliceux, p. 71. — Envoi d'un échantillon de ce grès, de quelques coquilles, d'un oxyde de fer, d'une marne jaune et d'une marne verte, p. 124. — Notice sur la *Torodina personata*, p. 143. **DEBOIS**. Indication des coquilles par lui recueillies au bord du Dnieper et en Arménie, et qui révèlent un terrain tertiaire analogue à celui de Paris, p. 157. **DORAZNOV**. Critique des exemples cités par M. Boubée, pour établir le pas-

sage des roches primitives au calcaire, p. 178. — Ses observations contre le passage qu'on croit trouver entre la craie et les terrains tertiaires, p. 182-183.

DYKES basaltiques, leur effet sur les roches stratifiées en Islandes p. 4. — Leur multiplicité sur les côtes du nord de l'Islande, p. 8. — Dykes trapéens, traversant des conglomérats, près de Boston; effets qu'ils y ont produit, p. 27. — Dyke qui traverse le schiste psammitique-coquillier de Gembloux, reconnu pour être une roche porphyrique fusible au chalumeau; conséquence qui en découle, p. 39. — Ils sont la continuation de la formation porphyritique d'Enghein et de Lessines, p. 40. — Dykes de trappite et d'eurite dans les Cevennes; roches qu'ils percent, et particularités qu'ils présentent, p. 256-257.

E

Eaux thermales de Reykiavik, de Reykøst, en Islande, analogues aux Geysers, p. 6-10. — Nature des eaux thermales des Geysers, p. 10. — Elles doivent contenir les substances qu'on trouve dans les volcans de leur voisinage, p. 101; — de la Martinique, jaillissent au point de contact du trachyte et de la dolérite, p. 189. — Exemples d'animaux vivans dans des eaux très chaudes, cités par E. Robert, p. 191.

EDEL. Importance de son travail sur les Alpes, qu'il a divisées en quatre chaînes, p. 229. — On n'y trouve pas la moindre trace d'idées plutoniques, p. 238. — Critique de ses idées sur la direction des chaînes des Alpes, p. 245.

ELIE DE BEAUMONT. Explications ajoutées par lui à la note de M. Lardy, sur l'éboulement de la Dent-du-Midi; déduction qu'il en a faite pour rendre compte du transport des blocs diluviens, 29. — Sa classification du calcaire de Château-Landon, combattue, p. 32. — Sa réponse, p. 35. — Explication des roches comprises sous le nom de système silurien, cambrien, etc., p. 90-91. — Localités en France où il a observé ces systèmes, p. 91. — Part qu'il prend à la discussion sur les expériences fai-

tes pour déterminer l'inclinaison des couches, p. 118. — Sa classification du schiste des Alpes, 234. — Il reconnaît deux directions de soulèvement dans les Alpes, 242. — Observations contre le calcaire intermédiaire à la craie et à l'argile plastique dont MM. d'Archiac et d'Orbigny font le commencement de la période tertiaire, p. 275-276-291.

Empreintes de pieds d'animaux dans le grès bigarré d'Hildburghausen, en Saxe; explication du phénomène, par M. Virlet, p. 220. — Deux séries d'empreintes remarquables par la manière dont elles sont disposées, 221-222. — La surface du grès est couverte d'une espèce de réseau à larges mailles, qui avait porté à croire que c'étaient des empreintes végétales; mais c'est une erreur, p. 225. — Indication d'observations de ce genre faites dans d'autres localités, p. 220. — *Note*. Opinions émises sur les animaux qui ont pu faire ces empreintes, 223. — Explication de M. Croizet, qui croit que c'était un saurien voisin du monitor, 229. — Réponse de M. Virlet, p. 260. — M. Michelin dit que ces empreintes ont été suivies sur une grande étendue de pays en ligne droite, p. 260. — Les pieds des mégalosaures et des iguanodons

sont ceux qui rappellent davantage la disposition qu'on observe dans les doigts de ceux dont on voit les empreintes sur les grès d'Hildburghausen, p. 265.

Epineac. La Société visite la verrerie de cette localité; on y observe des phénomènes curieux produits par le refroidissement de la matière vitreuse, p. 330. — Visites des houillères de ce lieu; disposition du terrain houiller; coupe du puits principal, p. 330-331.

Eruption. Son effet pour modifier la configuration du cratère du Vésuve, p. 40-41. — Fluides élastiques dégagés pendant l'éruption, p. 42. — Comment elle s'effectue dans l'Etna, p. 45. — Récit de celle du Vésuve du 26 août 1834, suivi de la formation d'hydrochlorate d'ammoniaque, p. 98. — Des volcans boueux de la Crimée, p. 317. Voyez *Cratère, Volcan*.

Eschsch. Ses travaux sur les Alpes; essais de classification des terrains qui composent ces montagnes, 230. — Il était opposé aux idées plutoniques, p. 238.

Estrel. Description géologique de cette

montagne porphyrique du département du Var, par M. Coquand, p. 107.

Etna. Explication des phénomènes volcaniques qu'on y observe, p. 45.

Eurites compacte de l'Estrel (Var), sa position et cristaux qu'elle contient, p. 111. — Elle passe généralement au porphyre dans le département de Saône-et-Loire; indications des localités où les observations ont spécialement été faites, p. 121-122. — A l'ouest du Creusot, elles ont pénétré dans le terrain bouillier dont elles ont relevé et contourné les schistes, p. 121. — Près de Mont-Cenis, comme dans le Beaujolais, elles sont associées au trapp, *ibid.* — Elle contient de l'oxide de chrome à la montagne des Couchets, *ibid.* — Eurites porphyroïdes formant dans les Cevennes des dykes immenses dans les phyllades et les granites porphyroïdes; cette eurite varie beaucoup quant à ses caractères physiques, p. 257. — Eurite en galets dans le grès houiller, p. 323; — passant au porphyre et sillonnée de filons de quartz avec chaux fluatée, p. 324; — colorée en vert par l'amphibole, p. 336.

F

Fer développé dans l'incinération du tabac et dans quelques végétaux, p. 102-107; — cristallisé, aciculaire de Gergovie, p. 105; — à divers états d'oxide dans diverses localités de la montagne de l'Estrel (Var), p. 114-115. — Hydroxide de fer terreux d'Ager (Marne), cité, p. 124. — Fer de Galsm (Sénégal), p. 184. — Le même se trouve en Gambie, p. 187. — Fer pyriteux dans les schistes de transition à Morlaix, p. 296; — dans les filons d'Huelgoat et de Poullaouen, p. 302-303-304. — Fer limonite en cristaux dans l'arkose, p. 335; — carbonaté compacte, avec empreintes végétales, p. 339. — Etat et gisement du minerai qui est employé au Creusot, p. 340.

Filons de galène et de plomb d'Huelgoat, des environs de Poullaouen et de Morlaix; leurs gisements et accidens qu'on y observe, p. 301-302-303.

Flize. Argile de cette localité et autres analogues classés par M. Boblaye et

M. Buvignier, dans les *satlers earth*; raisons géologiques et paléontologiques de cette classification, p. 71. — MM. Michelin et de Beaumont la rangent, au contraire, dans le lias, p. 72. — Nouvelles raisons qui appuient leur classification, p. 95-96.

Fluides élastiques dégagés pendant l'éruption du Vésuve, p. 43. — Moyen proposé pour évaluer la tension de ces fluides, p. 44.

Flysch. Roche alpine; sa constitution géologique, étage qu'elle occupe dans la série, p. 255.

Fontainebleau. Classification, par M. d'Archiac, du calcaire lacustre de cette localité; silice, fer et coquilles qu'on y trouve, p. 54.

Fossiles. Voyez *Coquilles, Ossements fossiles, Oiseaux, Insectes, Végétaux fossiles*.

Fragny. Localité visitée par la Société, où elle observe principalement l'arkose avec barytine et quartz hornsteins, p. 335. — Il y a identité entre

- cette arkose et celle de La Selle, p. 341.
- Gallinacs.** Roche à laquelle passe le basalte en Islande, p. 8.
- Garonne.** Constitution géologique de la vallée de ce fleuve, exposée par M. Chaubard, p. 267. — Ses dissidences avec les autres géologues; raisons qu'il donne de cette dissidence, p. 268-271. — Ossements trouvés dans cette vallée à diverses époques; gisement de ces os suivant M. Chaubard, p. 267-271.
- Gaz et sels** qui sont produits dans les salines; dans quelles circonstances, et place qu'ils occupent communément, p. 100-101.
- Gembloux.** Les schistes de cette localité analogue à ceux du système de Caradoc, traversée par des dykes porphyriques; p. 39. — Ces dykes sont la continuation de la formation porphyrique d'Enghien et Lessines, p. 40.
- Géras** (Calabre ultérieure). On y observe des grès bouilliers s'appuyant sur les montagnes avec des circonstances de soulèvements remarquables, p. 306.
- Gergovia.** Aperçu sur la structure géologique de cette montagne et les fossiles qu'on y trouve, p. 105. — Fossiles rappelés, p. 316-317.
- Geysers** d'Islande; détails sur leurs éruptions, leur position, les concrétions qu'elles produisent et la nature des eaux lancées, p. 10-11.
- Gîtes aurifères** de Rathhausberg, leur position; nature de la gangue qui les compose; leur direction, p. 15-16. Peut-être les différentes veines de ces gîtes sont-elles contemporaines, p. 17.
- Glaces flottantes** sur les côtes de l'Islande; ne sont point salées, p. 8.
- Glockau.** Extrait de sa lettre sur des minéraux reconnus par lui en Moravie et en Silésie, et des dépôts de diorite et d'amphibolite, p. 26.
- Gneiss** composant avec les schistes granitoïdes tout le Rathhausberg; leur composition; couleur remarquable du mica, p. 14. — Sa disposition et les cristaux qu'il contient en Vendée, p. 36; — des environs de Saumur, cité, p. 50. — Plan qu'il occupe et modifications qu'il éprouve près de la ville des Sables, p. 75-76; — alternant près de Lyon avec le granite, p. 84; — soulevé entre Lyon et Ma-
- con, par les eurites et les porphyres, p. 88. — Titane rutile trouvé dans des filons de quartz traversant cette roche (Saône-et-Loire), p. 176. — Gneiss formant le massif de la montagne d'Iséron (Rhône); manière dont il se présente; minéraux qu'il contient, p. 213-214; — supérieur au granite près Morlaix; il présente des traces de perturbations violentes, p. 295; — passant au schiste de transition, à Poullaouen, 296. — Gneiss et granite en fragments dans le grès houiller, p. 313. — Granite passant au gneiss à Montjeu, p. 354. — Gneiss traversé par des filons et des veines de granite à Montromble et à Marmagne, p. 335-336. — Effet produit par ces filons sur la roche traversée, p. 335. — Pegmatite et minéraux qu'on y trouve dans le gneiss à Marmagne, p. 335.
- Gorée** (île de), composée de mimosite et d'un terrain semblable à celui de Saint-Louis; sa constitution géologique, p. 185-186. — Son élévation, *ibid.* — Minerai de fer; tripoli et paillettes d'or qu'on y trouve, p. 186.
- Gosau**, regardé par MM. Boué et Lill comme analogue à l'étage inférieur de la craie, p. 235. — MM. Sedgwick et Murchisson le rangent dans le calcaire grossier, p. 236.
- Granit.** Terrain granitoïde du Rathhausberg, indiqué, p. 14. — Sa constitution et direction du terrain granitique en Vendée, p. 35-36. — Granite indiqué dans les environs de Semur, p. 50. — Sa disposition dans l'Oisans, par rapport au calcaire que tantôt il couvre et par lequel il est tantôt recouvert, p. 63-65; — alternant près de Lyon, avec du gneiss, p. 84; — soulevé entre Lyon et Mâcon par les eurites et les porphyres, p. 88; — dans les montagnes de Saône-et-Loire, on voit les roches euritiques passer au porphyre, puis au granite, où elles ont jeté des filons en tous sens, p. 121. — Ces roches limitent le bassin du Creusot, p. 121. — Les montagnes granitiques ont une forme particulière qui les distingue des montagnes porphyriques, p. 122. — Granite du Cumberland, indiqué, p. 152; — du pays de Galles, indiqué p. 154. — Bande granitique formant des cata-

raetes dans le Dniéper, p. 156. — Peut exister par une voie de sédiment, suivant M. Keferstein, p. 197. — Servant de gisement au mercure de Peyrat; sa constitution minéralogique et géologique, p. 205-206. — Formant le massif de la montagne la Brevanne (Rhône); sa disposition; accidents qu'il présente, p. 213-214. — Rochevêtement remarquable du granite et du calcaire à ammonites et à bélemnites, dans les Alpes, p. 241. — Il est, ainsi que le phyllade, recouvert dans les Cévennes par le lias et l'arkose, p. 254. — Variétés qu'il présente dans ces montagnes, p. 257-258. — Inférieure au granite à Morlaix, p. 295. — Indication de quelques localités où on le voit en Bretagne, p. 300. — Leur action sur le relief du sol breton, p. 304. — Montagnes granitiques de la Calabre, supportant le grès houiller avec des accidents de soulèvement remarquables, p. 306. — Granite et gneiss en fragmens arrondis dans le grès houiller, 313-314. — Granite passant au gneiss, avec de gros noyaux ellipsoïdes, p. 334. — En filons dans le gneiss qu'il a contourné, *ibid.* — Granite en décomposition avec filons d'euryte, p. 385. — avec filons de pegmatite, 385. — Aux Couchets, il est percé de veines de quartz chromifère et de filons de corne, p. 339. — L'arkose granitoïde de cette localité peut n'être qu'une simple modification du granite à laquelle il passe insensiblement, *ib.* 343-351. — Granite en bloc vu dans le terrain de transport, p. 340.

Gravier coquillier des côtes de la Scandinavie, sa disposition; place qu'il occupe, et fossiles qu'il contient, p. 22-24.

Grauwacke divisée en deux par les géologues anglais; la partie supérieure prend le nom de système silurien, et l'inférieure celui de système cambrien, p. 127-131. — Vue de coupes de ces terrains, p. 90. — Développement de la grauwacke dans le pays de Gaffes, p. 154. — Ce que Eschever et Ebel désignent sous ce nom, p. 250. — Localités diverses où elle se présente en Bretagne; sous quel aspect et dans quelles conditions, p. 298 et suiv.

Grès en général. Grès fin diversement coloré intercalé dans le calcaire siliceux de la montagne d'Avize, indi-

qué, p. 71. — coquillier, du Caradoc Sand-stone, p. 130. — Exemples de porphyre passant en grès, cité, p. 170. — Avec emplacements végétales, reposant immédiatement sur des marnes irisées avec lesquelles même on le voit alterner à sa base, p. 341.

Grès houiller de la Virginie, contenant des tiges entières, 173. — Grès houiller et grès du lias, liés ensemble suivant M. de Christol, p. 255. — Aspect du grès houiller près de Morlaix; modifications qu'il a éprouvées au contact des roches ignées, 296. — Grès houiller soulevé en Calabre par le granite et présentant des accidents fort remarquables, 306. — Sa disposition à Saint-Denis (Eure et Loire) par rapport au schiste; il contient des fragmens de roche primitive et passe au poudingue, p. 313. — Sa disposition à Curgy, p. 314. — A Muse, il supporte le schiste à poisson, *ibid.* — Il en est de même à Surmoulin, p. 315. — Tiges de conifères trouvées dans la terre végétale reposant sur ce grès, *ibid.* — Inférieur au schiste à Varolles, p. 323. — Avec galets eurytiques à Chambois, *ibid.* — On y trouve à Tavernay une grande tige de conifère, p. 326. — Observation sur les galets du grès houiller d'Autun, qui sont de gneiss et non de porphyre encafé dans le schiste au Creusot, p. 337. — Conglomérat de roches eurytiques et trappéennes, vudans le grès houiller du Creusot, cité, p. 343. — La cathédrale d'Autun est construite entièrement de ce grès, p. 346. — On le trouve aussi dans les mommens antiques de cette ville, p. 347 et suiv.

Grès rouge (Todt liegende) découvert à Bade, p. 4. — Avec le schiste argileux, il recouvre le porphyre dans quelques parties de l'Estrel (Var), p. 110. — Les arkoses de Blanzay appartiennent, suivant M. Rozet, au grès rouge, 121. — Manière dont le grès rouge se présente dans le Cumberland, p. 152. — Dans les environs de Ludlow, il recouvre le premier étage du système silurien, p. 128-129. — Cité en Bretagne, p. 298. — Grès rouge, vu à Curgy, — p. 313. — Appartient, suivant M. Rozet, au *Todt liegende*, cause de sa coloration, p. 318-319. — Il est rare dans les environs d'Autun, où souvent il manque

à cause du schiste, p. 326. — M. Leymerie est d'avis contraire, p. 319-326. — Sur la route du Creusot à Mont-Chanin, il contient des galets de roches anciennes et des lits de roches argileuses, p. 338. — Sa disposition par rapport au grès houiller, à Machuron, 388. — Roche du même lieu qui est prise par les uns pour du grès rouge, et par d'autres pour de l'arkose, *ibid.* — Argiles psammitiques qui l'accompagnent, *ibid.* — Manière dont se présente le grès rouge aux Couchets, p. 339. — M. Rozet lui trouve de l'analogie avec le *Todt* légende, p. 343.

Grès vert indiqué dans le Jura, p. 137. — au-dessous de la craie de St.-Pourrain (Yonne), p. 169. — Le gisement de Gosau rapporté par M. Boué à cette formation, p. 235. — Calcaire à fucoïde appartenant à ce terrain

trouvé dans les Pyrénées, p. 310. *Grœnland.* Abaissement graduel de la côte ouest, p. 96.

Gaume, élève de Saussure; classification de la molasse et du nagelfluë dans le grès bigarré; conséquence qui en résulte, p. 228. — Difficulté qu'il signalait dans la classification, p. 230.

Gypse. Des ossemens de palæotherium et de ruminans dans le gypse d'Aix en Provence indiquent, suivant M. Coquant, qu'il est voisin de celui de Paris, p. 191. — Objection de M. Dufrenoy, suivant lequel il repose sur la molasse qui correspond aux terrains tertiaires de Paris, *ibid.* — Gypse avec cristaux de quartz trouvé dans le bassin de Paris, p. 224. — Des marnes irisées visitées par la Société, p. 340. — Il a été, dit-on, employé dans la fabrication des papiers, p. 341.

H

Hecla. Nature des roches qui composent cette montagne volcanique, p. 11.

Hildeburghausen. Grès de cette localité avec empreinte de pas d'animaux; description et essai d'explication par MM. Virlet et Croiset, p. 220-259.

Humboldt. Envoi par lui d'échantillons du terrain houiller reposant sur les salines de Kenacoba (Virginie), disposition de ce terrain houiller, 173.

Homme. Ossemens humains trouvés dans la montagne de Gergovia, p. 106. — Observations de M. Coquant sur l'époque à laquelle les ossemens humains de Saint-Michel-en-l'Herme ont pu être déposés dans ces buttes coquillères, p. 147. — Il croit qu'ils y ont été introduits récemment, 150. — Réponse contradictoire de M. Rivière, *ibid.* — Ossemens de nègre trouvés par M. Schmerling dans une caverne avec des débris de mastodonte et d'hyène, p. 260.

Houille des environs des sables d'Olonnes; sa position géologique, p. 76. — Dépôt de houille du Vigan (Cevennes); est, suivant M. J. de Christol, lié intimement au lias, parce que le grès du lias lui a paru se lier au grès houiller, p. 255. — Coupe du puits d'exploitation de houille d'Epinal, où elle est plus bitumineuse que

dans les autres parties du bassin d'Autun, p. 330-331. — Puissance de la houillère de Montchanin, dont l'étage moyen est en combustion, p. 338. — V. Schiste houiller, Terrain houiller.

Huelgaot. Filon de galène du département du Finistère; son allure, son gisement; minéraux divers qu'on y trouve, p. 361.

Hvœr. Observation de l'enchevêtrement du granite et du calcaire à bélemnite et à ammonite, 241.

Humboldt (de). Il voit le zechstein dans le calcaire alpin, p. 227.

Hvor. Faits ajoutés à la note sur l'éboulement de la Dent du Midi, p. 30. — Communication de deux échantillons de la Crimée, le *bélemnite mucronatus* et de la pierre à bâtir, p. 280.

Hydrochlorate d'ammoniaque se dégageant dans les éruptions volcaniques, et surtout celles du Vésuve, p. 98. — Causes auxquelles on doit l'attribuer, p. 99-101. — Place où se dépose le sel ammoniac et l'acide hydrochlorique, p. 100-101.

Hyène. Ossemens fossiles de ce carnassier à l'état pathologique, décrit par M. Sommering, 51. — par M. Schmerling, p. 57.

I

No qui, dans les côtes de l'Islande, a montré les mêmes phénomènes que celle de Julia, 12.

Inclinaison des couches. Observations par M. de Collegno sur les expériences faites par M. Rozet pour déterminer l'angle d'inclinaison des couches; — comparaison des résultats obtenus par M. de la Bèche; — inclinaisons observées à l'embouchure de divers fleuves, p. 117. — Réponse de M. Rozet; formule algébrique qu'il présente; discussion, p. 118-119. — Inclinaison des couches de houille d'Epinae, p. 331.

Insectes du genre *cicindala* qu'on trouve par accidents dans la tourbe de la Vendée, p. 82. — nombreux même dans le cratère des volcans en activité, p. 102. — de Gergovia, p. 106.

Irlande. Roches de cette contrée envoyées par M. Bryce, p. 4.

Islande. Notice géologique sur cette île, par M. Eug. Robert, p. 5. — Identité entre quelques unes de ses côtes et celles des îles Malouines, p. 6. — Et de quelques îles des Canaries, p. 184.

J

JACKSON (Charles). Extrait de sa lettre sur les conglomérats de Roxbourg (Boston), et les dykes qu'ils contiennent, p. 27.

Jaspe noir en contact avec le dyke porphyrique qui traverse le schiste psammitique coquillier de Gembloux, non fusible au chalumeau; conséquence qui en découle, p. 39.

JOURDAN. Observation de l'arkose en couches reposant sur le terrain bouillier, p. 332.

Jura. Cette chaîne de montagnes présente dans sa partie méridionale les

mêmes cirques de soulèvement que la partie septentrionale, p. 136. — Description de quelques uns de ces cirques formés de calcaires du corallag au-dessous desquels sont les marnes d'Oxford, *ibid.* — Hauteur à laquelle s'élèvent les blocs erratiques, p. 137. — Courbure de la chaîne jurassique se rapprochant des Alpes, *ibid.* — Indication sommaire des caractères des terrains qui composent cette chaîne, et de la place qu'ils occupent, p. 203.

K

KERNASTERN (Ch.). Extrait d'une lettre à M. Virlet sur la transformation des strates, c'est-à-dire, par exemple, la formation des porphyres et granites

par la transmutation du grès bigarré, du macigno etc. p. 197-198-199.

KILMAU. Sa notice sur les tremblements de terre de la Norvège, p. 18.

L

LANDRIOT. Note sur le bois et les végétaux fossiles du bassin et des environs d'Autun, p. 328.

LARDY. Extrait de sa note sur l'éboulement de la Dent du Midi, p. 27.

LARTET. Nomenclature des mammifères et des coquilles qu'il a trouvés dans un terrain d'eau douce près de Si-

morre et de Sansan (Gers), p. 217.

Laselle. On y a observé du quartz en blocs détachés ou en filons dans les eurites et les porphyres, p. 323. — Calcaire reposant sur le grès bouillier, p. 324. — Autre localité du même nom sur la route d'Autun à Saint-Léger, où l'on a observé une arkose identi-

que à celle de Fragny; manière dont elle se présente, p. 341. — Son classement géologique et conséquence qui en découle, suivant M. Rozet, p. 343.

Laves péridotiques d'Hapnesford (Islande); excavations qu'elles laissent voir, p. 6. — Laves semblables à Hadun (même île), p. 6. — Avec boursodures ou ornithos, p. 8. — Composition de la lave du Vésuve, cause de l'amphigène qu'elle contient, p. 43-44.

LATHEMIZ. Mémoires sur la position géologique de Lyon, sur la formation calcaire principale du département du Rhône, et sur le soulèvement de ce terrain et celui de la chaîne primitive comprise entre Lyon et Mâcon, p. 84. — Observations critiques de M. Rozet, p. 89-122. — Réplique de M. Leymerie, qui cherche à démontrer qu'il est impossible que la puissance soulevante soit autre que la masse euritique et porphyrique qui forme les points culminants des montagnes du Beaujolais, p. 211. — Note sur la coupe géologique du groupe de montagnes comprises entre la Saône et la Loire, de Lyon à Feurs, en passant par Iséron, Duerné et Saint-Barthélemy, p. 212. — Son opinion et ses réponses à M. Rozet sur le classement des schistes de Muse et du grès rouge de Gurgy, p. 329; *ibid.*, p. 326. — Discussion avec M. Rozet sur divers points géologiques, notamment sur la roche chromifère des Couchets, qui, suivant lui, est une arkose, p. 344, 345, 351, 352.

Lias. Son caractère et les localités qu'il occupe en Vendée, p. 37. — Dans les environs de Lyon, alternant avec du calcaire à entroques, p. 85-86. — Fractures et bouleversements qu'ils ont éprouvés, p. 86-87. — Antérieur à l'épanchement du granit, p. 87. — Différence d'âge entre le lias et les porphyres de Bourgogne, p. 118. — Ses caractères et la place qu'il occupe dans la chaîne du Jura, indiqués sommairement, p. 208. — Il recouvre avec l'arkose les roches plutoniques dans les Cévennes; sa disposition au Cap, p. 254. — Le grès du

lias semble à M. J. de Christol lié dans les Cévennes au grès bouillier, p. 255. — Observé à Gurgy sur l'arkose; sa partie inférieure est une lamachelle ferrugineuse; coquilles qu'on y voit, p. 314. — Causes de la coloration de cette lamachelle dans la Côte-d'Or, p. 326. — Cette lamachelle fournit le minéral qui alimente le Creusot, p. 340. — Lias vu à Charcoy, dont les assises inférieures sont exploitées comme marbre p. 341. — Le calcaire et le grès de cette formation se retrouvent dans les monuments antiques d'Autun, p. 347-348.

Lignits. Son gisement dans l'Islande; réflexions sur les végétaux qu'on y voit, p. 9. — Argileux de la montagne de Gergovia, gisant entre un grès et un calcaire supportant le basalte, p. 105. — Trouvé à Paris au-dessus de l'argile plastique, auquel il doit se rapporter, suivant M. Ch. d'Orbigny, p. 135.

LITZ DE LATHEMIZ. Ses coupes des Alpes citées avec éloge, p. 236. — Classification des terrains calcaires qu'elles ont déterminée, *ibid.*

Limonite. Existante dans les dolomies de Goux à l'état pulvérulent; son origine, p. 114. — En cristaux dans l'arkose, p. 335.

Lyon. Ossements fossiles à l'état pathologique, indiqués, p. 58.

Llandoilo flags. Roche comprise dans cette dénomination, p. 91.

Loup. Ossements fossiles à l'état morbide indiqué, p. 59.

Ludlow rock. Étage supérieur du système silurien, qui lui-même se subdivise en trois; description de ses trois étages, fossiles qu'on y trouve, p. 127-128.

Lurn (de). Ses travaux sur les Alpes, indiqués, p. 231.

Losaz (de). Importance de sa découverte d'un porphyre quarzeux pour la théorie du soulèvement, p. 241.

Lyon. Nature géologique du terrain qui supporte cette ville, p. 84. — Granite et gneiss, diluvium, *ibid.* — Oolite, p. 85-86. — Lias, p. 86. — Fracture et soulèvement de ces roches, *ibid.*

M

Mammifères fossiles de Gergovia, indiqués avec leurs gisements, p. 106. — Du nouveau calcaire parisien, p. 287.

Marbre. Roche de la partie inférieure du lias, employée comme marbre, à Charcey, p. 341. — Nomenclature des marbres qui décoraient la cathédrale d'Autun, p. 347. — Et de ceux trouvés dans les monuments antiques de cette ville, p. 349-350.

Marmagne. Localité visitée par la société, remarquable surtout par le granite et le pegmatite en filons dans le gneiss, p. 335. — Ses roches plutoniques traversées par des dykes de quartz, p. 336.

Marnes avec paludines trouvées à Clignancourt près Montmartre, p. 4. — Verte et jaune du département de la Marne, p. 124.

Marnes à cythérées. M. Coquant présente une impression de plante indéterminée trouvée dans ce banc, discussion qui, par la suite, s'élève sur sa nature, marine ou fluviale, p. 200. — M. Deshayes croit que ces coquilles appelées cythérées sont tout simplement des *Glaucomya* qui vivent dans l'Inde, etc., *ibid.* — M. Deshayes y a reconnu deux espèces de coquilles, *ibid.* — M. Michelin dit qu'on y a trouvé des potamidés, p. 200.

Marnes irisées. Leur disposition dans les localités visitées par la société, p. 340. — Etat du gypse de cette formation, elles sont surmontées par le lias, p. 341. — On les trouve aussi superposés à l'arkose, *ibid.* — Elles supportent encore un grès à empreintes végétales, *ibid.*

Martinique. Le sol de cette île, et les montagnes qui en forment le relief, sont formés de trachyte et de dolérite, p. 189. — Ces montagnes ont une grande analogie avec le Puy-de-Dôme et le mont Bual en Isaule, *ibid.* — Au point de contact des deux roches jaillissent des eaux thermales, *ibid.* — Cette île volcanique est, comme toutes celles de même nature, fortifiée de remparts de basalte, p. 190.

Mastodontes. Énumération des espèces fossiles trouvées dans le département du Gers, p. 218.

MAUDOUX annonce la découverte de poisson et d'Ichtyosaure dans l'oolite moyenne des environs de Mézières, p. 72. — Observation critique de M. Rivière, p. 92.

Mohl. Formation alpine, sa constitution géologique; étage qu'elle occupe, p. 235.

Morceaux de Peyrat (Haute-Vienne), son gisement dans un granite où il est disséminé dans toute la roche; conjecture sur l'époque et la manière dont il a pu arriver au gisement qu'il occupe, p. 204-206.

Métauze. Galène signalée dans le gneiss de la Vendée, p. 36. — Cuivre carbonaté observé à Thostes (Côte-d'Or) dans des bancs siliceux au-dessus d'un calcaire à gryphite, p. 50. — Galène et plomb qu'on trouve dans la montagne de l'Estrel (Vaucluse), p. 113-115.

Meudon. Calcaire intermédiaire à l'argile plastique et à la craie, décrit par M. d'Archiac et rapporté par lui au terrain tertiaire, p. 272. — Série des couches diverses, p. 273. — Causes qui déterminent la classification, p. 274. — M. de Beaumont n'y voit que de la craie, p. 275. — MM. Deshayes et de Roissy se rangent à l'opinion de M. d'Archiac, *ibid.* — Réplique de M. de Beaumont, p. 276. — Description par Ch. d'Orbigny du terrain nouvellement découvert à Meudon; coupe de ce terrain, p. 281. — Constitution géognostique, formation crayeuse sur laquelle repose ce terrain; fossiles qu'on y trouve, *ibid.* — Nature du nouveau calcaire marin, fossiles qu'il contient, p. 283-284. — Lieux où il se rencontre, p. 284-285. — Un échantillon avait été remis à M. Cordier il y a douze ans, et regardé comme une anomalie, p. 285. M. d'Orbigny lui donne, à cause de ses caractères minéralogiques, le nom de *calcaire pisolithique*, *ibid.* — Nouveaux caractères de l'argile plastique, p. 285-286. — Fossiles qu'on y trouve, p. 286-287. — La présence des mammifères terrestres qu'on y trouve s'explique par la théorie de M. C. Prevost, et rappelle un mélange de ce genre cité par M. Desnoyers dans les faluns de la Loire, p. 287. — Mammifères trouvés dans des couches an-

- lérieures à la craie, p. 289. — Argile plastique supérieure à ce calcaire pisolitique passant au lignite à pyrite, p. 290. — Conclusion de M. d'Orbigny, *ibid.* — Réponse de M. de Beaumont qui cite plusieurs exemples de points sur lesquels l'argile plastique ne repose pas immédiatement sur la craie, p. 291. — Il en résulte pour lui l'existence d'une époque transitoire, époque sans nom après laquelle est venu un flot qui a tout bouleversé, et duquel commence à partir la période tertiaire, p. 292. — M. Deshayes répond que la différence dans les fossiles nettement établie, indique la séparation des deux formations, p. 292-293.
- Mica.** Sa couleur foncée et remarquable dans le gneiss du Ratthausberg, p. 14. — Son influence sur la structure des roches, *ibid.* — Il peut, dans certaines circonstances, se transformer en talc ou en stéatite, p. 326. — Passant à la stéatite, p. 335.
- Micaschistes.** Cités au Ratthausberg, p. 13-14. — Sa disposition dans la Vendée, p. 36. — Cités dans le Cumberland, p. 153. — Dans le pays de Gelles, p. 154. — Localités diverses de la Bretagne où on l'observe, p. 300 et suiv.
- MICHELIN.** Notes sur le diluvium des hauteurs des environs de Sainte-Ménéhould, p. 83. — annonce l'existence des scaphites et des turritiles à Joinville, p. 146. — Ses observations sur la classification du schiste de Muse, p. 225. — Résumé des travaux de la société à Autun, p. 352.
- Millery.** Localité visitée par la Société, où elle remarque principalement un schiste à écailles de poissons et une roche qui a l'apparence de Trapp, p. 322. — Observation de M. Rozet sur le classement de cette roche, p. 324.
- MILLET D'AUBERTON.** Son analyse des bitumes de Pyrimont, citée, p. 139.
- Mimosite.** Roche signalée en Islande, p. 6-8. — Minéraux qu'elle renferme à Slikkesholm, p. 8. — A grain fin formant deux montagnes, contenant du lignite, p. 9. — L'îlot de Gorée forme de mimosite, p. 185.
- Minéraux** qui forment la gangue des gites métallifères du Ratthausberg, p. 15-17. — Observée par M. Glocker en Moravie et en Silésie, p. 26. — Du gneiss porphyroïde des Sables (Vendée), p. 75. — Substances minérales indiquées dans quelques végétaux, p. 102. — A Ollioules près de Toulon, p. 115. — Renfermées dans le calcaire saccharoïde primitif des Pyrénées, p. 171. — Du schiste de transition de Morlaix, p. 296. — Des filons de Poullaouen et d'Huelgoat, p. 301-303. — De la pegmatite des environs d'Autun, cités p. 321. — Avec une cristallisation remarquable trouvée dans le porphyre, peut-être, suivant M. Leymerie, la pinnite d'Auvergne, p. 334. — Trouvés dans le gneiss du Mont-Jeu et Fragny, p. 335, — et à Montromble, *ibid.* — Uranite recueilli à St-Symphorien, p. 336. — Minéraux qu'on trouve dans le basalte du Drevin, p. 340.
- Mons.** Il range dans le terrain de transition tout le calcaire alpin, p. 230.
- Molasse** coquillière signalée dans le Jura, accompagnée de cailloux roulés, p. 137. — Bitumineuse de Pyrimont; ses caractères physiques et géologiques; quantité de bitume qu'elle contient; manière d'exploiter, p. 139-140-141. — Signalée aux environs de Montpeller, p. 157.
- Mont-Cenis.** Localité visitée par la Société; elle est remarquable du côté de Marmagne par les roches granitoïdes et porphyroïdes passant les unes aux autres et du côté du Creusot par ses roches trapéennes et euritiques, p. 336.
- Mont-Chanin.** Houillère visitée par la Société, remarquable par l'étage moyen en combustion, par l'effet d'une cause inconnue, p. 338.
- Mont-Jeu.** Localité visitée par la Société, où elle observe le granite passant au gneiss, p. 334.
- Montromble.** Localité visitée par la Société qui y a observé principalement le granite en filons dans le gneiss, p. 335.
- Monuments** antiques d'Autun; rapport de la commission chargée de les visiter, p. 346.
- Moravia.** Minéraux divers qu'y a observés M. Glocker, p. 26.
- MORVAN** présente un échantillon de porphyre avec des cristaux remarquables, p. 333. — Gisement de ce porphyre, p. 334. — Il signale deux couches siliceuses dans les calcaires du Morvan, *ibid.*, — et deux sources salées près d'Avallon, *ibid.* — Observation sur ces communications, *ibid.*

Mammifères fossiles de Gergovia, indiqués avec leurs gisements, p. 106.
— Du nouveau calcaire parisien, p. 287.

Marbre. Roche de la partie inférieure du lias, employée comme marbre, à Charcey, p. 341. — Nomenclature des marbres qui décorent la cathédrale d'Autun, p. 347. — Et de ceux trouvés dans les monuments antiques de cette ville, p. 349-350.

Marmagne. Localité visitée par la société, remarquable surtout par le granite et le pegmatite en filons dans le gneiss, p. 335. — Ses roches plutoniques traversées par des dykes de quartz, p. 336.

Marnes avec paludines trouvées à Clignancourt près Montmartre, p. 4. — Verte et jaune du département de la Marne, p. 124.

Marnes à cythérées. M. Goquant présente une impression de plante indéterminée trouvée dans ce banc, discussion qui, par la suite, s'élève sur sa nature, marine ou fluviatile, p. 300. — M. Deshayes croit que ces coquilles appelées cythérées sont tout simplement des *Glaucomya* qui vivent dans l'Inde, etc., *ibid.* — M. Deshayes y a reconnu deux espèces de coquilles, *ibid.* — M. Michelin dit qu'on y a trouvé des potamidés, p. 300.

Marnes irisées. Leur disposition dans les localités visitées par la société, p. 340. — Etat du gypse de cette formation, elles sont surmontées par le lias, p. 341. — On les trouve aussi superposés à l'arkose, *ibid.* — Elles supportent encore un grès à empreintes végétales, *ibid.*

Martinique. Le sol de cette île, et les montagnes qui en forment le relief, sont formés de trachyte et de dolérite, p. 189. — Ces montagnes ont une grande analogie avec le Puy-de-Dôme et le mont Bual en Islande, *ibid.* — Au point de contact des deux roches jaillissent des eaux thermales, *ibid.* — Cette île volcanique est, comme toutes celles de même nature, fortifiée de remparts de basalte, p. 190.

Mastodonts. Énumération des espèces fossiles trouvées dans le département du Gers, p. 218.

MAUDUIT annonce la découverte de poisson et d'ichtyosaure dans l'oolite moyenne des environs de Mézières, p. 72. — Observation critique de M. Rivière, p. 92.

Méhl. Formation alpine, sa constitution géologique; étage qu'elle occupe, p. 235.

Mercure de Peyrat (Haute-Vienne), a son gisement dans un granit où il est disséminé dans toute la roche; conjecture sur l'époque et la manière dont il a pu arriver au gisement qu'il occupe, p. 204-206.

Métaux. Galène signalé dans le gneiss de la Vendée, p. 36. — Cuivre carbonaté observé à Thostes (Côte-d'Or) dans des bancs siliceux au-dessous d'un calcaire à gryphite, p. 50. — Galène et plomb qu'on trouve dans la montagne de l'Estrel (Vaucluse), p. 113-115.

Meudon. Calcaire intermédiaire à l'argile plastique et à la craie, décrit par M. d'Archiac et rapporté par lui au terrain tertiaire, p. 272. — Série des couches diverses, p. 273. — Causes qui déterminent la classification, p. 274. — M. de Beaumont n'y voit que de la craie, p. 275. — MM. Deshayes et de Roissy se rangent à l'opinion de M. d'Archiac, *ibid.* — Réplique de M. de Beaumont, p. 276. — Description par Ch. d'Orbigny du terrain nouvellement découvert à Meudon; coupe de ce terrain, p. 281. — Constitution géognostique, formation crayeuse sur laquelle repose ce terrain; fossiles qu'on y trouve, *ibid.* — Nature du nouveau calcaire marin, fossiles qu'il contient, p. 283-284. — Lieux où il se rencontre, p. 284-285. — Un échantillon avait été remis à M. Cordier il y a douze ans, et regardé comme une anomalie, p. 285. M. d'Orbigny lui donne, à cause de ses caractères minéralogiques, le nom de *calcaire pisolitique*, *ibid.* — Nouveaux caractères de l'argile plastique, p. 285-286. — Fossiles qu'on y trouve, p. 286-287. — La présence des mammifères terrestres qu'on y trouve s'explique par la théorie de M. G. Prevost, et rappelle un mélange de ce genre cité par M. Desnoyers dans les faluns de la Loire, p. 287. — Mammifères trouvés dans des couches an-

vés par des os qui tous appartiennent à des ours ou bien à des hyènes, p. 51 et suiv. — Quelques-unes de ces lésions appartiennent à des affections dont on accuse la civilisation, p. 60. — Os d'Ichtyosaure trouvé dans l'oolite moyenne près de Poitiers, p. 72. — Dans le diluvium de Sainte-Ménéhould, p. 83. — Dans les alluvions voisines de Troyes, p. 84. — Dans la montagne de Gergovia, p. 105-106-217. — Ossements fossiles trouvés dans le calcaire siliceux, cités p. 164-167. — Dans un terrain d'eau douce, à Sansan et à Rimorre (Gers), p. 217. — Dent de crocodile trouvée dans la craie de Meudon, p. 224. — Dents

de nègre, d'hyène et de mastodonte, trouvées ensemble, p. 260. — Mammifère voisin des didelphes, trouvé dans le calcaire oolitique de Stonesfield, indiqué p. 266-289; — trouvé dans la vallée de la Garonne, p. 267. Ours fossiles, ossements de ces carnassiers à l'état morbide, décrits par M. Schermerling, p. 53. Oysans. Observations faites de cette localité, par M. de Golegno, p. 63. — Manière dont se comporte le calcaire en contact avec le granite, *ibid.* — Contournement et redressement des couches calcaires, tantôt couvrant le granite, tantôt couvertes par lui, p. 63-64.

P

PAILLETTES. Examen de quelques faits géologiques observés dans la partie occidentale de l'ancienne province de Bretagne, principalement des filons de Poullaouen, p. 295. — Objections de M. Rivière, p. 304. — réplique de M. Paillette, p. 305, — offre d'échantillons des roches sur lesquelles M. Rivière avait élevé des contestations, p. 307. — Il appuie les idées de M. Virlet sur l'origine des roches schisteuses cristallines, p. 310. *Palæotherium* trouvés dans la vallée de la Garonne, p. 267-269-271. *Paris.* Suites des roches extraites d'un puits, où l'on a trouvé du lignite appartenant à la formation de l'argile plastique, p. 135. — Exposition détaillée des couches qui composent le calcaire siliceux, p. 161. — faits qui y sont remarquables, p. 166. — Gypse des environs de Paris contenant des cristaux de quartz, cité p. 224. *Pegmatite* des environs d'Autun, minéraux qu'on y observe, p. 321, — avec tourmaline, en filon dans le granite, p. 335. — Graphique vue à Marmagne dans le gneiss et le granite, p. 336. **PHILLIPS.** Annonce de la publication du deuxième volume de la géologie du Yorkshire, p. 279. — Fossiles nouveaux décrits, *ibid.* *Phonolitho.* Bordant les vallées où s'écoulent les eaux du Geyers, p. 11. *Phyllades.* Signalés en Vendée, p. 36.

— Dans les Cévennes, ils sont parallèles aux lignes de soulèvement de M. de Beaumont, p. 254; — ils y sont recouverts par l'arkose et le lias, *ibid.* **PICARD.** Note sur le terrain crayeux de Pourrain (Yonne), p. 168. **PILLA (L.) de Naples.** Note sur un soulèvement remarquable du grès houiller par le granite, dans les environs de Gêrâce dans la Calabre ultérieure, p. 306. **PINOKL.** Extrait de sa lettre sur l'abaissement graduel de la côte O. du Groënland, p. 96. *Plomb sulfuré* de Courcelles-Fremoy, découvert par M. Nodot dans un banc siliceux subordonné au lias, p. 50. — M. Virlet le croit postérieur au lias et contemporain de celui de Bleyberg, p. 159. — Variétés de plomb trouvé à la Chenelette, p. 89, — de la montagne d'Estrel (Var), p. 115. — Filons de plomb et de galène d'Huelgoat et de Poullaouen et des environs, leur allure et leur gisement, variétés ferrugineuses qui quelquefois s'y rencontrent, p. 301-302-303. *Poisson fossile*, trouvé dans les environs de Poitiers, p. 72. — à Gergovia, p. 106, — du système silurien indiqué, p. 128, — du calcaire marin parisien, p. 284, — de l'argile plastique, p. 286, — de Muse, accompagnés de coprolithes et de fruits de conifères, p. 314. — de Champ-

boiset à Tavernay avec les mêmes fossiles, p. 323.

Porphyres et roches porphyriques. Énumération de celles de la Vendée et place qu'elles occupent, p. 37. — Roche porphyrique composant le dyke qui traverse le schiste psammitique coquillier de Gembloux, fusible au chalumeau, p. 39. — Ce qui établit sa contemporanéité avec les porphyres qui ont percé les schistes de la montagne de Caradoc, p. 40. — Gisement du porphyre bleu de l'Estrel, long-temps considéré comme d'origine égyptienne, p. 107-108. — Variétés qu'il présente par suite de la variation dans les élémens qui le composent, p. 108. — Examen de ces élémens, leur aspect et leur texture, p. 109. — Continuation de la description des porphyres de l'Estrel (les Caux), p. 111. — Métaux qu'on y trouve, p. 113-115. — Relation entre l'âge des porphyres et celui du lias de la Bourgogne, indiquée p. 118. — Dispositions du porphyre près de Mâcon, aux environs de Mont-Cenis et du Creusot, et autres localités où l'on voit en général les eurites et les diorites passer à cette roche, p. 120-121. — Formes particulières et constantes affectées par les montagnes porphyriques et granitiques; leur décomposition superficielle donne lieu à un sable qui est devenu un arkose, p. 122. — Porphyre syénitique des monts Caradoc, p. 130. — Alternant dans le Cumberland avec des ardoises vertes, p. 153-154. — Roches porphyriques peuvent, suivant M. Virlet, avoir été formées sur place et n'être pas toujours le résultat d'épanchemens, p. 160. — Passage du porphyre au grès, cité p. 170. — Il peut exister, suivant M. Keferstein, par voie de sédiment, p. 197. — Son influence sur les roches feldspathiques à Morlaix, p. 295; — et sur les schistes et grès de transition, p. 296. — Localités diverses de la Bretagne où on l'observe; manière dont il se présente, influence qu'il a eue dans le relief de la Bretagne, p. 298-304; — sillonné par des filons de quartz à Lœlle, p. 323. — Échantillon de porphyre, contenant un cristal remarquable; gisement de ce porphyre, p. 333-334.

Poudingue. Supportant le calcaire de Château-Landon, observations sur les silex qu'on y trouve, p. 32; — juxtaposé aux porphyres à Poullaouen (Bretagne), p. 297; — formé de fragmens de gneiss et de granite, empâtés dans le grès houiller, p. 513. — Du bassin du Creusot formé d'eurite et de trapp, p. 337.

Poullaouen (Finistère), le même que celui de Morlaix, p. 296. — On y voit le gneiss passer au schiste de transition, *ibid.* — Désordres causés par les porphyres et les poudingues dont les schistes sont injectés, p. 297. — Empreintes végétales et coquilles observées, *ibid.* — Nature des poudingues, connexité entr'eux et les porphyres, *ibid.* — Brèches observées dans ce terrain, *ibid.* — Filons de plomb et de galène de cette localité, leur allure et leurs gisemens, p. 302.

Pourrain (Yonne). Disposition de la craie et des terrains inférieurs, voisins dans cette localité, observée par M. Picard, p. 168.

Provost (C.). Ses observations sur le calcaire de Château-Landon, répétées p. 32. — Il présente un groupe de cristaux de quartz hyalin avec empreintes de végétaux, p. 48. — Exemples cités par lui de la disposition du calcaire au contact du mica-schiste, p. 67.

Protogine du Rathhausberg, devient d'autant plus schisteuse, qu'elle est plus voisine des micaschistes, p. 14. — Soulevée par l'amphibolite des sables d'Olonnes, p. 77-80.

PROVANA DE COLLONO. Note de ses observations dans l'Oisans, p. 63. — Observations de MM. Gordier et autres, à la suite de cette communication, p. 64 et suiv. — Observations sur les résultats obtenus par M. Rozet dans ses expériences pour déterminer l'inclinaison des couches, p. 116.

Pyrites ferrugineuses, arsénicales et cuivreuses, accompagnant l'or dans le Rathhausberg, p. 17; — cuivreuses de l'Oisans, indiquées p. 63. — Pyrites ferrugineuses abondantes, vues dans une argile extraite près la barrière de Fontainebleau, p. 135. — dans les filons d'Huelgoat et de Poullaouen ou du voisinage, p. 301-302-303.

Q

Quartz élémentaire du porphyre de l'Estrel (Var), sa cristallisation, p. 109. — Modifications ou variétés minéralogiques qu'il présente, p. 110 et suiv. — En blocs détachés ou en filons dans les roches euritiques et porphyriques près de Laselle, sa texture, p. 323-324. — Action qu'ils

peuvent avoir exercée sur la roche granitique; jamais on ne voit ce quartz en fragment dans le grès houiller, p. 326. — Filons de quartz ~~vers~~ près de Semur, p. 326. — Quartz hornstein et quartz hyalin observés dans l'arkose, p. 335.

R

Rathhausberg en Salzbourg. Note sur les mines de cette montagne, sa position, sa hauteur, et sa constitution géologique, p. 13.

Razoumowski (le comte de). Annonce des découvertes faites par lui à Bade, p. 4.

Rzewski. Ses observations sur les Alpes, qui l'ont conduit à voir le passage du calcaire blanc du Jura au calcaire noir des Alpes, p. 235.

Reuss. Importance de son manuel géologique dans l'école Wernerienne, p. 228.

Reykjavik (Islande). Essai, chaîne de montagnes voisine, composée de wacke; la dolérite y est élevée à 200 pieds au-dessus du niveau de la mer, p. 5. — Toute la presque île offre des traces de dislocation causée par un tremblement de terre, p. 6. — Baux thermales voisines, leur température, elles laissent déposer de la silice, p. 6.

Rhinoceros. Indication des espèces trouvées dans le département du Gers, p. 219.

Rhône (département du). Coupe des montagnes de ce département, comprises entre la Saône et la Loire de Lyon à Feur, et du diluvium alpin appuyé sur la base, p. 212. — Nature du gneiss qui vient ensuite, minéraux qu'on y trouve, p. 213. — Localité occupée par le schiste de transition appuyé sur le granite porphyroïde, p. 213. — *Corno* des mineurs qui s'y rencontre, dans quelle position, p. 214. — Différence entre le massif de la montagne d'Iseron et celle de la Brevenne, *ibid.* — Conséquences qui en décou-

lent, p. 215. — Bassin houiller de Sainte-Foix, décrit p. 216.

Rissler. Notice sur les rapports géognostiques et les mines du *Rathhausberg* dans le Salzbourg, p. 13.

Rivinus. Exposé des principaux faits relatifs à la géologie du département de la Vendée, p. 35. — Faits observés par lui, établissant que les calcaires sont plus compactes au contact des roches feldspathiques qu'ils ne le sont à quelque distance, p. 67. — critique la dénomination du terrain où M. Mauduit dit avoir trouvé les ossements d'Ichtyosaure, p. 92. — Exemples de soulèvements sur les côtes de la Vendée, cités par lui p. 97. — Réplique aux observations de M. Coquant sur la position des ossements de Saint-Michel en Lherme, p. 150. — Observations contre la notice de M. Paillette, p. 304.

Rivières blanches d'Islande. Causes de cette coloration des eaux, p. 11. — Même phénomène observé à la Martinique, p. 189-190, — grossies subitement à la suite des tremblements de terre, p. 260.

Rossmat (Eugène). Notice sur son voyage en Islande, p. 5. — Observations géologiques faites dans la 2^e campagne de la corvette *la Recherche*, qui comprennent les Canaries, partie des côtes de Barbarie et du Sénégal, et du fleuve de ce nom, Gorée, la Guyane, la Martinique, une partie des Antilles et des Açores, p. 184-191.

Roskenton. Cite l'observation qu'il a faite de la formation du potassium, du silicium et du fer dans l'incinération du tabac à fumer, p. 102-107.

bois et à Taverney avec les mêmes fossiles, p. 323.

Porphyres et roches porphyriques. Énumération de celles de la Vendée et place qu'elles occupent, p. 37. — Roche porphyrique composant le dyke qui traverse le schiste psammitique coquillier de Gembloux, fusible au chalumeau, p. 59. — Ce qui établit sa contemporanéité avec les porphyres qui ont percé les schistes de la montagne de Caradoc, p. 40. — Gisement du porphyre bleu de l'Estrel, long-temps considéré comme d'origine égyptienne, p. 107-108. — Variétés qu'il présente par suite de la variation dans les éléments qui le composent, p. 108. — Examen de ces éléments, leur aspect et leur texture, p. 109. — Continuation de la description des porphyres de l'Estrel (les Caux), p. 111. — Métaux qu'on y trouve, p. 113-115. — Relation entre l'âge des porphyres et celui du lias de la Bourgogne, indiquée p. 118. — Dispositions du porphyre près de Mâcon, aux environs de Mont-Cénis et du Creusot, et autres localités où l'on voit en général les eurites et les diorites passer à cette roche, p. 120-121. — Formes particulières et constantes affectées par les montagnes porphyriques et granitiques; leur décomposition superficielle donne lieu à un sable qui est devenu un arkose, p. 122. — Porphyre syénitique des monts Caradoc, p. 130. — Alternant dans le Cumberland avec des ardoises vertes, p. 153-154. — Roches porphyriques peuvent, suivant M. Virlet, avoir été formées sur place et n'être pas toujours le résultat d'épanchemens, p. 160. — Passage du porphyre au grès, cité p. 170. — Il peut exister, suivant M. Keferslein, par voie de sédiment, p. 197. — Son influence sur les roches feldspathiques à Morlaix, p. 295; — et sur les schistes et grès de transition, p. 296. — Localités diverses de la Bretagne où on l'observe; manière dont il se présente, influence qu'il a eue dans le relief de la Bretagne, p. 298-304; — sillonné par des filons de quartz à Laelle, p. 323. — Échantillon de porphyre, contenant un cristal remarquable; gisement de ce porphyre, p. 333-334.

Poudingue. Supportant le calcaire de Château-Landon, observations sur les silex qu'on y trouve, p. 32; — juxtaposé aux porphyres à Poullaouen (Bretagne), p. 297; — formé de fragmens de gneiss et de granite, empâtés dans le grès houiller, p. 513. — Du bassin du Creusot formé d'eurite et de trapp, p. 337.

Poullaouen (Finistère), le même que celui de Morlaix, p. 296. — On y voit le gneiss passer au schiste de transition, *ibid.* — Désordres causés par les porphyres et les poudingues dont les schistes sont injectés, p. 297. — Empreintes végétales et coquilles observées, *ibid.* — Nature des poudingues, connexité entr'eux et les porphyres, *ibid.* — Brèches observées dans ce terrain, *ibid.* — Filons de plomb et de galène de cette localité, leur allure et leurs gisemens, p. 302.

Pourrain (Yonne). Disposition de la craie et des terrains inférieurs, voisins dans cette localité, observée par M. Picard, p. 168.

Provost (C.). Ses observations sur le calcaire de Château-Landon, répétées p. 32. — Il présente un groupe de cristaux de quartz hyalin avec empreintes de végétaux, p. 48. — Exemples cités par lui de la disposition du calcaire au contact du mica-schiste, p. 67.

Prologins du Rathhausberg, devient d'autant plus schisteuse, qu'elle est plus voisine des micaschistes, p. 14. — Soulevée par l'amphibolite des sables d'Olonnes, p. 77-80.

Provana de Colleno. Note de ses observations dans l'Oysans, p. 63. — Observations de MM. Cordier et autres, à la suite de cette communication, p. 64 et suiv. — Observations sur les résultats obtenus par M. Rozet dans ses expériences pour déterminer l'inclinaison des couches, p. 116.

Pyrites ferrugineuses, arsénicales et cuivreuses, accompagnant l'or dans le Rathhausberg, p. 17; — cuivreuses de l'Oysans, indiquées p. 63. — Pyrites ferrugineuses abondantes, vues dans une argile extraite près la barrière de Fontainebleau, p. 135, — dans les filons d'Huelgoat et de Poullaouen ou du voisinage, p. 301-302-303.

quelques parties du lias, p. 340-341.
Sainte-Ménshould. Les hauteurs voisines de cette ville sont formées d'une craie grise un peu verdâtre, surmontée d'un diluvium, fossiles qu'on y trouve, p. 85.

Saint-Michel-en-l'Herm. Observations de M. Coquant sur les ossements humains, trouvés dans les buttes coquillères où, suivant lui, ils ont été enfouis à une époque récente, p. 147. — Réponse de M. Rivière, p. 150.

Saint-Symphorien. Localité visitée par la société, remarquable surtout par l'uranite qu'on y recueille, p. 335-336.

Sauriens. Leur gisement à Gergovia, indiqué p. 105. — Dent de crocodile trouvée dans la craie de Meudon, p. 224.

Saussure (de). Ses beaux travaux sur les Alpes rappelés avec éloges, ils furent les précurseurs de la doctrine des soulèvements, p. 237.

Scandinavie. Soulèvement de son sol ; témoignages qui l'indiquent, p. 21.

Schistes primitifs de Rathhausberg, énumérés avec les modifications qu'ils présentent, p. 13. — Argileux du même lieu, *ibid.* — Alumineux et siliceux de la Vendée subordonnés aux talcschistes, p. 36. — Schistes de Gembloux et de Garadoc, percés à une époque contemporaine par des dykes porphyriques, raisons de le décider, p. 39-40. — Des environs des sables d'Olonne, leur position p. 75-76. — Schistes argileux et grès rouge recouvrant le porphyre dans les localités dépendant de l'Estrel (Var), p. 110; — de Draguignan, p. 115. — Schistes du Creusot, contournés par les Eurites, p. 121. — Roches schisteuses du Cumberland, p. 153; — du pays de Galles, p. 154. — Alternant avec des porphyres, p. 153-154; — de la rade de Brest, ont un aspect identique avec ceux du Devonshire, p. 184. — Schistes des Alpes, fluctuation dans leur classification, mais que M. de Beaumont regarde comme subordonnés au lias, p. 234; — de transition de Morlaix, leur aspect, minéraux qu'ils contiennent, place qu'ils occupent dans la série géologique, p. 296. — Dispositions des schistes de transition de Poulauouen, injectés de porphyres et de poudingues, p. 296-297. — On y voit

le gneiss passer insensiblement à ce terrain, p. 296. — Schistes dans une autre partie de la Bretagne dans la montagne noire, p. 298-299-301. — Schistes houillers avec empreintes végétales et coprolithes, vus à Saint-Denis (Saône-et-Loire), p. 313; — à Muse, avec coprolithes et poissons, p. 314. — Sa disposition à Surmoulin, p. 315. — Suivant M. Rozet, ces schistes sont du Zechstein, p. 318. — M. Leymerie les regarde comme la partie supérieure du terrain houiller d'Autun, p. 320. — Schistes analogues à ceux de Muse à Champbois, p. 322-323; — avec empreintes de fougères, p. 323. — Les végétaux fossiles du bassin d'Autun appartiennent au schiste houiller, p. 329. — Disposition de ce schiste au Creusot, ondulation et inclinaison qu'on y remarque, p. 337. — Il paraît supporter le grès rouge, *ibid.* V. Houille. Terrain houiller.

Schmerrling. Description des ossements fossiles à l'état pathologique, provenant des cavernes de Liège, p. 51. — Ossements de nègre, de mastodonte, et d'hyènes, trouvés réunis, p. 260.

Sèches. Leur affinité avec les bélemnites, p. 62.

Snowick. Ordre de superposition et caractères géologiques des roches de Cumberland et du pays de Galles, p. 152-154. — Ses travaux sur les Alpes, cités p. 236. — Couches alpines que lui et M. Murchison mettent dans les terrains de transition, p. 236. — Dissidence d'opinion avec M. Boué sur le terrain de Gossau, p. 236.

Soudgal. Nature coquillière du terrain de cette partie de l'Afrique qu'on regarde comme analogue au Crag, p. 185. — Espèces principalement observées, *ibid.* — Fer extrait par les habitants de Galam d'un minéral roulé auquel se fixent les éthéries, p. 185. — Constitution géologique du terrain qui supporte Saint-Louis et qui forme l'île de Gorée, p. 186-186. — Minéral de fer, tripoli et paillettes d'or qu'on y trouve, p. 186. — A Barni, sur la côte, on exploite un calcaire qui contient des ossements et des coprolithes, *ibid.*

Silésie. Minéraux divers qu'y a observés M. Glocker, p. 26.

Silice. Déposée par les eaux thermales

- de Reykjavik, p. 6. — celles de Reykoet et des Geysers, p. 10-11.
- Silurien** (système). Coupe de roches de ce système, qui comprend la partie supérieure de la Grauwacke immédiatement inférieur au vieux grès rouge, p. 90-127. — Description détaillée de ce système par M. de Verneuil, p. 127. — étages qui le composent, p. 128. — Direction et inclinaison des couches, p. 129. — Les spirifères sont exclusifs à ce terrain qui comprend la Lithuanie au nord de Wilna, p. 156. — Système silurien indiqué en Bretagne, p. 298. — Il semble rare dans le sud-est de l'Europe, p. 315.
- SIMONDA**. Envoi d'une carapace de trionyx, trouvée dans un banc coquiller tertiaire de la province d'Alva, p. 207.
- Société de Géologie**. Acceptation du traité relatif à l'impression des mémoires, p. 39. — Elections pour 1836, p. 68. — Compte du trésorier pour 1835, p. 94. — Budget de l'année 1836. — Procès-verbal de la réunion extraordinaire à Autun, p. 311.
- Société Géologique du Jura**. Résumé des travaux pendant sa réunion, en automne 1835, à Besançon, p. 207. — Description de la série jurassique, terrain liasique, oolitique, oxfordien, corallien portlandien, p. 208. — Discussions diverses terminées par la critique du travail de M. Rozet, sur le Jura, p. 210.
- Soufre**. Montagne de soufre de Krisark (Islande), particularités qu'elle présente, p. 12. — Odeur de soufre se manifestant dans les sources de quelques parties de la Norvège pendant les tremblemens de terre, p. 20.
- Soulèvement de la Scandinavie**, témoignages qui l'indiquent, p. 21-23. — Du sol sur lequel Lyon repose, de la chaîne qui est entre cette ville et Mâcon, et les rochers du Beaujolais, effectué, suivant M. Leymerie, par les porphyres et les roches feldspathiques, p. 88-89. — Cette théorie contestée par M. Rozet, p. 90-122. — Faits de soulèvement sur les côtes de France, cités par M. Rivière, p. 97.
- Soulèvement des roches plutoniques, souvent confondu avec leur épanchement, p. 118. — C'est peut-être aux basaltes de Drevin qu'il faut attribuer, suivant M. Rozet le soulèvement des masses jurassiques du Beaujolais et de la Bourgogne, p. 122-123. Le Jura, suivant M. Rozet, présente dans son extrémité méridionale les mêmes cirques de soulèvement que la partie septentrionale, p. 136. — Mode de soulèvement par cirques observé ailleurs qu'au Jura, p. 138. — Les travaux de M. de Saussure, dit M. Studer, furent les précurseurs de la théorie des soulèvements, p. 237. — M. de Buch; vers 1811, rapportait à la période diluvienne le soulèvement des Alpes, p. 339. — Bases de la théorie des soulèvements, p. 240. — Les Cévennes, suivant M. J. de Christol, devaient être soulevées lors du dépôt de l'arkose ou du lias, p. 254. — En définitive il y reconnaît plusieurs époques de soulèvement, p. 254. — continuation du soulèvement d'un écueil sous-marin dans le golfe de Santorin, p. 260-261. — Soulèvement et déchirures éprouvés par le sol de la Bretagne, époques et causes de ces révolutions, p. 304. — Soulèvement du grès houiller dans les montagnes de la Calabre avec d'accidens fort remarquables, p. 305.
- Spirifer**. Description de ce genre, figures de ses caractères distinctifs, espèces qu'il contient, tableau, p. 155. — presque exclusifs au système silurien, p. 156.
- STURNA (M. B.)**. Essai géologique sur les Alpes suisses occidentales, p. 225. — Travaux faits jusqu'à lui sur les Alpes, p. 225-243. — Difficultés que présente l'étude des Alpes, p. 246. — Divisions qu'il admet dans ces montagnes pour la Suisse, p. 250.
- Stéaschistes**. Passant à diverses roches dans la Vendée, p. 37. — Les sables d'Olonne soulevés par l'amphibolite, p. 75-77.
- Surmoulin**. Localité visitée par la société, remarquable surtout par le schiste reposant sur le grès houiller, p. 315.

T

Tabac. Par l'incinération, il donne, suivant M. Robertson, du potassium, du silicium et du fer, p. 102. — Faits cités qui semblent appuyer cette observation, *ibid.* et p. 107. — M. Coquant croit que les sucs nourriciers ont pu entraîner le fer dans l'intérieur de la plante, p. 160.

Talcschiste. Sa disposition dans la Vendée, p. 36.

Tavernay. Localité remarquable par une tige de conifère silicifiée dans le grès houiller, p. 323.

Température du globe. Les observations thermométriques de M. Arago ont donné 1° centigr. d'augmentation par 26 m., et celles de M. Welferdin 1° centigr. par 21 et 55 mm.

Térébratule. Examen par M. Deshayes des genres établis par M. de Buch dans cette famille, et des caractères qu'il emploie pour la détermination, qui, suivant M. Deshayes, sont insuffisants, p. 174-175. — Réplique de M. de Beaumont qui pense que M. Deshayes lui-même n'a pas bien défini les térébratules, p. 176. — Discussion de la même question par M. Beck, qui, tout en reconnaissant les services rendus à la science par M. de Buch, reconnaît l'insuffisance de son travail sur les térébratules, p. 176-177. — Autre réponse de MM. de Beaumont et Dufrénoy, p. 178.

Térébrina personata. Notice par M. Drouet sur cette coquille qu'on ne connaissait que dans le calcaire grossier de Courtagnon, mais qu'on trouve aussi dans des lignites et des sables siliceux, p. 143.

Terrain d'alluvion des côtes de l'Islande, formé par le fer et les sables, p. 7; — signalé en Vendée comme contemporain de dépôts de tourbe, p. 37-81; — des environs de Lyon, p. 84, se formant sur une partie de la côte d'Afrique, cités p. 184; — de Cayenne de deux espèces, on a trouvé des objets d'art dans le premier et des substances minérales dans le second, p. 187-188.

Terrain jurassique, lias et oolite, place qu'ils occupent en Vendée, p. 37. — Plomb sulfuré trouvé à Courcelles-Frémy dans une couche sili-

ceuse qui en dépend, p. 50. — On y a trouvé aussi du cobalt et des traces de cuivre. *ibid.*, — de l'Oysans cité avec les accidens qu'il présente, p. 64. — Le soulèvement qu'il a éprouvé dans le Beaujolais et la Bourgogne, a peut-être été produit par les basaltes qu'on voit au Drevin, etc. p. 123. — Aspect différent que présente la formation jurassique dans les localités indiquées, p. 158. — Les terrains de Neufchâtel considérés comme crétacés, doivent, par des raisons paléontologiques, être regardés comme jurassiques, p. 278.

Terrain houiller. Place qu'il occupe en Vendée, p. 37; — du Creusot cité pour un exemple de renversement de ses couches en contact avec le granit, p. 65. — Phénomène expliqué, p. 121. — Ce terrain est recouvert par les arkoses de Blanzay, p. 122. — Composition et disposition de ce terrain en Virginie, arbres entiers trouvés dans un grès qui en dépend, p. 175. — Bassin houiller de Sainte-Foix (Rhône), sa constitution géologique, accidens et différences de profondeur dans les puits d'exploitation, p. 215. — Développement qu'il a pris aux montagnes noires (Bretagne), p. 299. — A quelle époque il s'est formé, p. 301-304. — Comment il se présente à Champbois, à Varolles, p. 322-323. — Sa manière d'être à Epinac, p. 330. — Couronné d'arkose en couches horizontales, p. 332. — Idées de M. Rozet sur l'origine et la formation du bassin houiller d'Autun, p. 332. — Sa puissance à Igornay, indiquée p. 333. — Sa disposition dans le bassin du Creusot, il y contient beaucoup d'empreintes végétales, p. 337. — On y trouve beaucoup de fer carbonaté compacte avec les mêmes empreintes, p. 337. — Son état entre Blanzay et Montgenis, p. 338. V. *Houille, Schiste houiller.*

Terrain lacustre. Les calcaires de Nemours, Château-Landon et Fontainebleau, appartiennent à divers étages de ce terrain, p. 32-34, *passim*. — Terrain lacustre de Gergovia, sa disposition et ses fossiles, p. 105. — Observation détaillée des couches qui

- composent le calcaire siliceux de la plaine de Mouceaux, p. 151-167. — Débris de végétaux, d'oiseaux, de poissons et de ruminans qu'on trouve dans le terrain lacustre de Gergovia, p. 216. — Ossements et coquilles trouvés dans un terrain d'eau douce à Simorre et Sansau (Gers), p. 217.
- Terrain primitif** de la montagne du Rathhausberg, roches qui s'y trouvent, p. 13-14. — Cause de dislocation et de soulèvement des roches secondaires entre Lyon et Mâcon, après avoir été lui-même soulevé par les eurites et les porphyres, p. 87-88. — Réflexions de M. Baddeley, sur quelques différences qu'on veut signaler entre quelques-unes des roches de ce terrain, p. 93. — Roches de ce terrain passant au grès ou au calcaire, p. 170-171. — Minéraux qu'on y trouve, roche qui caractérise ce terrain dans les Pyrénées, p. 171; — des environs de Morlaix, sa composition géologique, accidens de dislocation qu'il présente, p. 295; — dans d'autres parties de la Bretagne, p. 298 et suiv. V. *Roches plutoniques*.
- Terrain tertiaire**. On peut y ranger le gisement de Wieliczka, p. 4. — Signalé en Vendée, p. 37; — de Mélasso, cité p. 67, — de la montagne Gergovia, recouvert par le basalte, sa disposition et les fossiles qu'il contient, p. 105. — Lignite tertiaire trouvée à Paris entre le calcaire grossier et l'argile plastique auquel on peut le rattacher, p. 135. — Constaté sur les bords du Dniéper et près d'Akaltziké en Arménie, par les fossiles envoyés par M. Dubois, p. 157. — Dans les Pyrénées, on le voit s'appuyer horizontalement sur les couches relevées de la craie, quoique cette discordance ne soit pas toujours aussi sensible, cependant le passage de la craie à ce terrain est facile à reconnaître, suivant M. Dufrenoy, p. 182. — M. d'Omalus cite des points de concordance entre la craie de Maestricht et le terrain tertiaire, M. Dufrenoy croit qu'ils ne sont qu'accidentels, p. 183. — M. Boubée cite des faits analogues observés en Danemarck, *ibid.* — Objections de M. Deshayes tirées de la paléontologie, p. 200. — M. d'Archiac soutient que l'organisme, considéré en grand, établit ce passage, p. 201. — Carapace de *trionyx*, trouvée dans les couches supérieures du terrain tertiaire de la province d'Alva, p. 207. — Calcaire marin de Bordeaux est de la craie, par M. Chabard, p. 269. — Époque à laquelle commence la période tertiaire pour M. de Beaumont, p. 292. — Point de départ pour M. Deshayes, p. 293. — Époque à laquelle a commencé la période tertiaire en Bretagne, p. 304.
- Terrain de transition** signalé en Vendée, p. 37. — Reconnu dans les Alpes par M. de Buch, p. 228. — Nommé par Ultinger et Escher calcaire de transition, p. 229. — Abus de cette dénomination par Escher et Ebel, ce qu'ils entendaient, p. 239. — M. Mohs y rapporte tout le calcaire alpin, p. 230. — Terrains alpins que MM. Murchisson et Sedgwick ont considérés comme étant de transition, p. 236. — Près de Morlaix il est composé de schiste et de grès, phénomènes que présentent ces roches au contact des roches ignées, p. 296. — Développement qu'il a pris dans d'autres parties de la Bretagne, p. 298 et suiv. — Époque de la révolution qu'il y a éprouvée, p. 304.
- Terrain volcanique**. Tuf volcanique en Islande, laves périodiques de la même ile, leur disposition, p. 6. — *Terrain basaltique* voisin des souffrères de Krisack, p. 12. — Toute la presqu'île du Cap-Vert semble à M. E. Robert d'origine volcanique, ainsi que Saint-Vincent, p. 187.
- Thermomètre à maxima**. Inventé et construit par M. Walfertdin, décrit avec un exposé des essais faits jusqu'à ce jour pour approcher de la précision, p. 193; — à minima, du même, p. 359.
- Tilans rutila*, Nouveau gisement de ce minéral, trouvé près Mont-Saint-Vincent (Saône-et-Loire), p. 176.
- Todt-liengdo* des Vosges, ayant pour analogue, dans le voisinage d'Autun, le grès rouge, qu'on voit surtout depuis Blanzj jusqu'au Creusot, p. 543.
- Tortues**. Figure d'une carapace de *trionyx ægyptiacus*, trouvé par M. Simonda avec un crustacé dans un banc coquillier des terrains sup., p. 207. — Indication de tortues trouvées dans un terrain d'eau douce dans le département du Gers, p.

■ 250 ; — trouvées dans le calcaire grossier à listulane à Vaugirard, près Paris, p. 295.
Tourbe de la Vendée, contemporaine du terrain d'alluvion, p. 37 ; — décrite avec ses fossiles, p. 37-81. — insectes qu'on y trouve accidentellement, p. 82.
Trachyla, identique avec la wacke violette en Islande, p. 10 ; — formant tous les pitons des montagnes de la Martinique, p. 189.
Trapp de Boulouris (Estrel), cité p. 109 ; — il passe aux Amygdaloïdes et contient de la dolomie, p. 110. — Les eurites et les diorites sont associées au trapp entre Mont-Cénis et le Creusot, p. 121. — Roches trappeuses et euritiques près de Mont-Cénis, s'enchevêtrant avec l'eurite, p. 336. — M. Rozet croit à ces deux

roches une origine commune, p. 342.

Tromblans de terre. Conjectures sur leurs causes, p. 18. — Notice sur ceux de la Norvège, par M. Keilhau, *ibid.* — Leur influence sur les eaux des sources, p. 20. — Détails de ceux observés en 1827, rivières grossies subitement à la suite du tremblement de terre ressenti en 1836, à La Rochelle et à Angers, p. 260. — Les sécheresses pendant les tremblements de terre, et après ceux-ci les inondations, *ibid.*

Tresorier. Présente ses comptes pour l'année 1835, p. 94. — Le budget pour 1836, p. 153.

Tyrol. Exploité à Gorée, cité p. 185.
Tuf volcanique en Islande, empâtant des coquilles, p. 6.

U

ULTINGER. Sa description de l'Allgau, citée avec éloge p. 228. — Superposition qu'il admet dans les terrains alpins, p. 229. — Influence de ses

découvertes sur la théorie des soulèvements, p. 240.

Uranite. Recueilli par la société à Saint-Symphorien, p. 336.

V

Varolles. Mine de houille visitée par la société, sa constitution géologique, p. 322.

Vauchoss. Localité visitée par la société, on y a remarqué surtout les eurites passant au porphyre, p. 324.

Végétaux. Bois flottés qu'on trouve sur les côtes de l'Islande, p. 8. — Considération sur leur origine et sur les végétaux des lignites de cette île, p. 9. — Feuilles de dycotylédones dans des cristaux groupés de quartz hyalin, p. 48. — que l'on reconnaît ensuite pour être des dendrites, p. 49. — Cycadée trouvée dans l'argile de Flize, p. 95. — Substances minérales signalées dans divers végétaux, p. 102. — Végétaux et fruits fossiles dans la montagne de Gergovia, p. 105-106. — Graines et tiges de chara, tiges de typha signalées dans le calcaire siliceux des environs de Paris, p. 167-168. — Arbres entiers trouvés dans un grès dépendant du terrain houiller en Virginie, p. 173.

Impression de plante signalée dans le banc de marne à Cythérée, p. 200.

— Nomenclature de ceux trouvés à Gergovia près Clermont, p. 216-217.

— Empreintes de fougères vues à Saint-Denis, p. 313. — Tiges de conifères et de lycopodiées vues entre Muse et Dracy, p. 315. — Schistes à feuilles de fougères à Varolles, p. 322. — Grande tige de conifère silicifiée vue à Tavernay, p. 323. — Note sur les végétaux fossiles des environs d'Autun et leur âge géologique, p. 328-329 ; — abondans au Creusot dans la houille et dans le fer carbonaté compacté, p. 337.

Vendée (département de la). Principaux faits relatifs à ce département, par M. Rivière, p. 35.

VERNEUIL (de). Lettre datée d'Odessa, contenant principalement des détails sur les volcans boueux de Taman, p. 315.

Vesuve. Description de la manière dont

ERRATA.

- Page 225, lig. 8. de l'Alzburg ; *lisez* : Salzburg.
227. — 1, urgerberge, flots gebirge ; *lisez* : urgerberge, fløtz gebirge.
Id., — 12 et 21, flolz-kalh ; *lisez* : fløtz-kalk.
- Id.*, — 25, reberg ankalk ; *lisez* : uebergangkalk.
- Id.*, — 38, traduite en allemand ; *lisez* : traduites en allemand.
- Id.*, — 38, C. Genn. der er foss. ; *lisez* : C. Gessn. de rer. foss.
- Id.*, — 39 et 40, nebers ; *lisez* : Uebers.
- Id.*, — 39, alpinas ; *lisez* : alpina.
228. — 31, Uttinger ; *lisez* : Uttinger.
- Id.*, — 33, Landecsh ; *lisez* : Landeck.
- Id.*, — 33 et 35, beobd. aufreisen ; *lisez* : beoba. aufreisen.
- Id.*, — 38, stopfeners ; *lisez* : hopfners.
229. — 8, bunter sandstein ; *lisez* : bunter sandstein.
- Id.*, — 40, bader ; *lisez* : ban der.
230. — 32, et du tour d'Ayouzechstein ; *lisez* : et de la tour d'Ay au Zechstein.
- Id.*, — 40, Belliner ; *lisez* : Berliner.
231. — 38, avait ; *lisez* : avaient.
232. — 25, scruf ; *lisez* : sernft.
- Id.*, — *id.*, comme (todtliiegend fred conglomerate of Exeter ; *lisez* : comme (todtliegendes red conglomerate of Exeter).
- Id.*, — 29, Seminen ; *lisez* : Simmen.
- Id.*, — 33, Seefeld ; *lisez* : Seefeld.
233. — 8, des Alpes , de Schwitz ; *lisez* : des Alpes de Schwitz.
234. — 1, stein shohl ; *lisez* : stein-kohl.
- Id.*, — 40, schwein deukschrf ; *lisez* : schweitz denkschrf.
235. — 18, Wiencowand ; *lisez* : Wiener-wand.
- Id.*, — *id.*, d'Obtenau ; *lisez* : d'Abtenau.
- Id.*, — 19, Unteoberg ; *lisez* : Unterberg.
- Id.*, — 40, Teuschl ; *lisez* : Teutschl.
236. — 21, Gressenberg ; *lisez* : Kressenberg.
237. — 9, fongère ; *lisez* : fougères.
- Id.*, — 28, remarquée ; *lisez* : remarques.
239. — 38, Berl. ashad ; *lisez* : Berl. Akad.
240. — 11, Glariss ; *lisez* : Glaris.
- Id.*, — 36, Uttinger ; Uttinger.
241. — 22, Luset ; *lisez* : Lusser.
- Id.*, — 30, Hüge ; *lisez* : Hugl.
- Id.*, — 38, sdeulhschr ; *lisez* : denkschrift.
- Id.*, — 39, Alpenreire ; *lisez* : Alpenreise.
242. — 19, pagelflüh ; *lisez* : nagelflüh.
248. — 40, et qu'à la ; *lisez* : et qu'à sa.
249. — 4, Romand ; *lisez* : Roman.
- Id.*, — 6, jusqu'à ce fin, jusqu'au rusé ; *lisez* : jusqu'au fin et rusé
- Id.*, — 7, Sinmen ; *lisez* : Simmen.
- Id.*, — 24, Lauteobrunnen ; *lisez* : Lauterbrunnen.
- Id.*, — 27, Stockhorm ; *lisez* : Stockhorn.
250. — 38, la grande eau ; *lisez* : par la grande eau.
251. — 23, de ; *lisez* : du.
251. — 33, Lesspissen ; *lisez* : Le Spissen.
260. — 20, les ossemens de Neyre ; *lisez* : le crâne d'un nègre.
- Id.*, — 23, a la plus grande analogie ; *lisez* : a quelque analogie.
- Id.*, — 24, de la Denise ; *lisez* : de Denise.